Ne
348

RS 3913

№ 332

Проф. И. В. ГРИБОВ

БИБЛИОТЕКА
МЕХАНИЧЕСКОГО КРУЖКА
К. П. И.
2976 N1797

629.113
Г. 82

АВТОМОБИЛИ

УСТРОЙСТВО
УПРАВЛЕНИЕ
РАБОТА
УХОД

280 РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ

ПЯТОЕ ИЗДАНИЕ

Библіотека Київського
Наук.-Тех. Відділ
№ 38484
Індустр. Інституту

Н. К. П. С. ТРАНСПЕЧАТЬ МОСКВА
1924 г.

Главлит № 14185.
Тираж 4000 экз.

Предисловие к 5-му изданию.

Для нашей страны, страны с громадными пространствами и весьма слабо развитой сетью железных дорог, чрезвычайное значение приобретает автомобильный транспорт, усиленное колоссальным уменьшением гужевого транспорта в годы разрухи.

Признанное практическое значение автомобиля в особенности в связи с опытом последних лет, смело заставляет утверждать широкое развитие автомобилизма и в России с ее безконечными пространствами.

Постройка новых железнодорожных линий стоит весьма дорого и расчитывать вообще на полное удовлетворение всех нужд населения железнодорожными и водными путями сообщения нельзя, так как автомобиль всегда останется не менее серьезное значение для обслуживания местного транспорта.

Многочисленныя автобусныя, пассажирския и грузовыя линии, как самостоятельныя, так и подсобныя к железнодорожным и водным, густо покрывают территории стран Западной Европы и Америки, обслуживая местные нужды населения в смысле сообщений и грузооборота.

Большое значение автомобиля в настоящее время и в частности значения легкого двигателя внутреннего сгорания в автомобильном деле, в авиации, в легких стационарных установках, для моторных лодок в тракторах, в мотодрезинах, вызывает большой интерес не только среди техников, но и среди более широких слоев населения к литературе, занятой описанием автомобиля в целом и легкого двигателя внутренняго сгорания в частности.

В то же время русская литература весьма бедна руководствами по автомобильному делу. Указанные обстоятельства вызвали появление настоящей книги в ее пятом издании.

Москва.
Август 1922 г.

Профессор **И. В. Грибов.**

ОГЛАВЛЕНИЕ.

Предисловие к 5-му изданию . . . . . III.

I. Из истории развития и распространения автомобилей.

1. Историческое прошлое автомобилей . . . . . 1 стр.
2. Распространение автомобилей . . . . . 4 »
3. Развитие автомобильной промышленности . . . . . 7 »

II. Общее устройство автомобилей.

1. Классификация автомобилей . . . . . 9 »
2. Общее устройство автомобилей . . . . . 18 »

III. Сопротивления движению автомобиля.

1. Мощность и сила тяги автомобиля . . . . . 32 »
2. Сопротивление трения от катания колес . . . . . 35 »
3. Сопротивление на шейках осей колес . . . . . 37 »
4. Сопротивление воздуха . . . . . 37 »
5. Силы тяги из опытных данных . . . . . 40 »
6. Мощность на ведущих колесах . . . . . 41 »
7. Сопротивление на кривых . . . . . 42 »
8. Сопротивление при трогании с места . . . . . 42 »
9. Движение на подъем . . . . . 42 »

IV. Топливо для автомобилей.

1. Бензин . . . . . 44 »
2. Бензол . . . . . 45 »
3. Спирт . . . . . 45 »

V. Работа четырехтактного мотора. . . . . . 46 »

VI. Приготовление рабочей смеси.

1. Значение приготовления рабочей смеси для работы двигателя . . . . . 48 »
2. Общее устройство карбюратора . . . . . 50 »
3. Устройство поплавковой камеры . . . . . 52 »
4. Устройство жиклера . . . . . 56 »
5. Устройство клапанов добавочного воздуха . . . . . 58 »
6. Бензиновый бак . . . . . 59 »
7. Подача бензина самотеком . . . . . 60 »
8. Подача бензина под давлением . . . . . 61 »
9. Подача бензина под давлением и самотеком . . . . . 63 »

10. Подача бензина помощью разрежения . . . . . 65 стр.
11. Карбюратор системы «Кингстон» . . . . . 68 »
12. Карбюратор системы «Холлей» . . . . . 71 »
13. Карбюратор системы «Грувель» . . . . . 73 »
14. Карбюратор системы «Зенит» . . . . . 74 »
15. Карбюратор системы «Клодель» . . . . . 79 »
16. Карбюратор системы «Шеблер» . . . . . 80 »
17. Карбюратор системы «Стромберг» . . . . . 83 »
18. Карбюратор системы «Райфильд» . . . . . 84 »
19. Карбюратор грузовых автомобилей «Пакард» . . . . . 87 »
20. Карбюратор автомобилей «Перлесс» . . . . . 89 »
21. Карбюратор легковых автомобилей «Локомобиль» . . . . . 90 »
22. Карбюратор легковых автомобилей «Пирс Ароу» . . . . . 91 »
23. Карбюратор легковых автомобилей «Пакард» . . . . . 93 »
24. Карбюратор системы «Картер» . . . . . 96 »
25. Карбюратор системы «Марвель» . . . . . 97 »
26. Карбюратор системы «Стюарт» . . . . . 98 »
27. Карбюратор легковых автомобилей «Гудзон» . . . . . 99 »

VII. Зажигание.

1. Общие понятия . . . . . 101 »
2. Аккумуляторная батарея . . . . . 103 »
3. Индукционная катушка Румкорфа . . . . . 105 »
4. Зажигательные электрические свечи . . . . . 108 »
5. Распределитель . . . . . 109 »
6. Зажигание от аккумуляторной батареи на свечи . . . . . 111 »
7. Зажигание от батареи с динамо . . . . . 113 »
8. Зажигание в автомобилях «Форд» . . . . . 117 »
9. Магнето высокого напряжения . . . . . 119 »
10. Двойное зажигание . . . . . 123 »

VIII. Устройство мотора.

1. Общие понятия . . . . . 127 »
2. Цилиндры . . . . . 133 »
3. Поршень . . . . . 137 »
4. Шатун . . . . . 142 »
5. Коленчатый вал . . . . . 143 »
6. Распределение . . . . . 147 »
7. Глушитель . . . . . 158 »
8. Бесклапанные автомобильные двигатели . . . . . 161 »

IX. Охлаждение.

1. Общие понятия . . . . . 167 »
2. Устройство радиатора . . . . . 169 »
3. Водяные насосы . . . . . 174 »
4. Уход за охлаждением . . . . . 175 »

X. Смазка мотора.

1. Системы смазки . . . . . 177 »

2. Полная смазка разбрызгиванием . . . . . 177 стр.
3. Смазка разбрызгиванием с насосом . . . . . 178 »
4. Смазка давлением . . . . . 179 »
5. Смазка давлением и разбрызгиванием . . . . . 182 »
6. Смазка мотора грузовых автомобилей «Пирлес» . . . . . 184 »
7. Смазка мотора грузовых автомобилей «Пакард» . . . . . 186 »

XI. Сцепление.

1. Общие понятия . . . . . 190 »
2. Прямой конус с кожей . . . . . 191 »
3. Обратный конус с кожей . . . . . 194 »
4. Уход за конусом с кожей . . . . . 197 »
5. Сегментное сцепление . . . . . 198 »
6. Однодисковое сцепление . . . . . 199 »
7. Многодисковое сцепление . . . . . 201 »
8. Сцепление сухими дисками . . . . . 204 »

XII. Коробка передач.

1. Назначение коробки передач . . . . . 206 »
2. Ременная перемена передач . . . . . 206 »
3. Фрикционная перемена передач . . . . . 207 »
4. Трехскоростная коробка передач . . . . . 2 8 »
5. К изготовлению зубчаток . . . . . 212 »
6. Езда и уход за коробкой передач . . . . . 213 »
7. Коробка передач автомобилей «Форд» . . . . . 216 »
8. Коробка передач с зубчатками и с кулачным сцеплением . . . . . 219 »
9. Коробка передач с цепной передачей . . . . . 221 »

XIII. Передача движения колесам.

1. Общие понятия . . . . . 222 »
2. Карданный вал . . . . . 222 »
3. Передача цепями . . . . . 227 »
4. Приводные цепи . . . . . 230 »
5. Натяжение приводных цепей . . . . . 231 »
6. Передача внутренним сцеплением . . . . . 231 »
7. Передача на четыре колеса . . . . . 232 »

XIV. Дифференциал.

1. Дифференциал с коническими зубчатками . . . . . 236 »
2. Дифференциал с цилиндрическими зубчатками . . . . . 238 »

XV. Задний мост.

1. Устройство заднего моста . . . . . 240 »
2. Распорки и толкающие стержни . . . . . 242 »

XVI. Рулевой механизм.

1. Рулевой механизм . . . . . 244 »

XVII. Рама. Рессоры. Оси. Колеса.

1. Рама . . . . . 219 стр.
2. Рессоры . . . . . 252 »
3. Буфера и амортизаторы . . . . . 258 »
4. Передние оси . . . . . 260 »
5. Задние оси . . . . . 263 »
6. Шариковые и роликовые подшипники . . . . . 267 »
7. Колеса . . . . . 268 »
8. Пружинные колеса . . . . . 272 »

XVIII. Тормоза.

1. Общие понятия о тормозах . . . . . 272 »
2. Ленточные тормоза . . . . . 273 »
3. Тормоза с гибкими колодками . . . . . 274 »
4. Тормоза с жесткими колодками . . . . . 274 »
5. Устройство передачи на тормоза . . . . . 277 »
6. Уход за тормозами . . . . . 280 »
7. Меры против отката . . . . . 280 »

XIX. Шины и обода.

1. Пневматические шины . . . . . 282 »
2. Смена покрышки и камеры . . . . . 286 »
3. Обода . . . . . 290 »
4. Сохранение и ремонт камер и покрышек . . . . . 292 »
5. Массивные шины . . . . . 293 »
6. Средства против скольжения . . . . . 295 »

XX. Освещение и электрическое оборудование автомобилей.

1. Ацетиленовое освещение . . . . . 295 »
2. Электрическое освещение . . . . . 297 »
3. Электрическое оборудование легковых автомобилей „Оверланд“ . . . . 300 »
4. Электрическое оборудование двенадцати-цилиндрового автомобиля «Патфиндер» . . . . . 301 »
5. Электрическое оборудование автомобилей «Кейс» . . . . . 304 »

XXI. Устройство самопуска.

1. Запускание мотора от руки . . . . . 304 »
2. Электрический стартер . . . . . 305 »
3. Электрическое оборудование «Делько» . . . . . 306 »

XXII. Снаряжение автомобиля.

1. Сигнальные аппараты . . . . . 309 »
2. Измерители расстояний . . . . . 310 »
3. Инструменты и принадлежности . . . . . 311 »

XXIII. Уход и управление.

1. Смазка автомобиля . . . . . 314 »

2. Подготовка автомобиля к поездке . . . . . 316 стр.
3. Трогание с места . . . . . 317 »
4. Езда по прямой . . . . . 319 »
5. Подъемы и спуски . . . . . 320 »
6. Повороты и задний ход . . . . . 320 »
7. Остановка . . . . . 321 »

XXIV. Неисправности автомобиля.

1. Мотор не работает . . . . . 322 »
2. Мотор развивает малую мощность . . . . . 323 »
3. Мотор стучит . . . . . 323 »
4. Перегрев мотора . . . . . 324 »
5. Выстрелы в глушителе . . . . . 324 »
6. Неисправности сцепления . . . . . 324 »
7. Неисправности коробки скоростей . . . . . 325 »
8. Неисправности дифференциала . . . . . 325 »
9. Неисправности рулевого механизма . . . . . 326 »
10. Неисправности тормозов . . . . . 326 »
11. Неисправности карданного вала . . . . . 327 »
12. Неисправности колес . . . . . 327 »

I. Из истории развития и распространения автомобилей.

1. Историческое прошлое автомобилей.

Стремление к механическому передвижению существовало издавна. В 1600 году были сделаны попытки утилизации для целей механического передвижения по суше силы ветра. Естественно, что с появлением и распространением в промышленности механических двигателей эти же двигатели стремились применять и для механической тяги. Начиная с конца семнадцатого столетия, вслед за изобретением паровоза, все более и более появляются паровые движущиеся экипажи, постепенно освобождающиеся от рельсового пути.

При замене конной тяги для перевозки грузов паровою стали применять систему от 2 до 4 и более прицепных повозок с тяжелыми дорожными локомотивами. Вес локомотивов колебался от 10 до 25 тонн. Грузоподъемность таких поездов была от 20 до 35 тонн. Скорость двигателя колебалась в пределах от 3 до 10 километров в час. Применение таких локомотивов особенно распространилось в Англии. Что же касается других стран, то их дороги не выносили тяжести таких локомотивов.

Несмотря на постепенное усовершенствование паровой машины, паровые автомобили получили некоторое распространение лишь до момента изобретения новой движущей силы. Необходимость в паровом котле с обязательными при нем запасами воды и топлива, имеющими большой вес и требующими много места, не дала возможности более широкого распространения паровых самоходов.

Точно так же с изобретением аккумуляторов и электрических моторов тут же проявилось стремление к их применению в области механического передвижения. Самодвижущиеся экипажи стали снабжать аккумуляторными батареями.

Однако большая тяжесть, громоздкость аккумуляторной батареи, необходимость ее частой перезарядки, ее чувствительность к толчкам, несмотря на положительные качества электромобилей, в смысле бесшумности и легкости

регулирования, все же не дали этому роду автомобилей достаточного распространения.

С изобретением двигателей внутреннего сгорания естественно преимущества этого рода движущей силы ускорили процесс совершенствования автомобилей.

Небольшой собственный вес двигателей внутреннего сгорания, их компактность позволяли использовать самоходы, снабженные такими двигателями и для помещения груза. Таким образом возник тип грузового автомобиля.

При применении двигателей внутреннего сгорания бензин явился почти исключительным топливом для автомобильных двигателей, вследствие своей легкости и других положительных качеств.

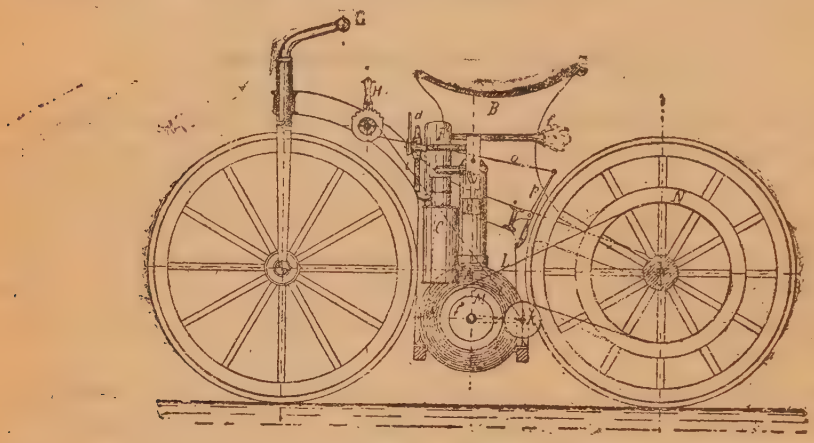


Рис. 1. Первый трехколесный автомобиль Даймлера.

Бензиновые автомобили, вследствие большой мощности и большой скорости, постоянной готовности к работе, большому радиусу действия, незначительности веса, небольшим эксплуатационным расходам до сих пор стоят вне конкуренции.

В 1885 году Готлиб Даймлер в Германии построил на заводе „Дейц“ бензиновый четырехтактный двигатель с числом оборотов до 600—800 в минуту. С изобретением этого двигателя можно считать начало исторического прошлого автомобиля. Вся история автомобиля содержит три периода, различных по своему характеру.

Первый период включает в себе время творчества. Французские фирмы „Панар-Левассор“ и „Пежо“ купили патент двигателя Даймлера, стали строить автомобили и снабжать их этими двигателями. Помимо указанных другие фирмы и отдельные техники весь этот период времени занимаются исканиями в области автомобильного строительства. Вся работа носит в конечном результате коллективный характер.

Инженер К. Бенц в Мангейме почти в одно и то же время с Даймлером построил четырехтактный бензиновый двигатель. В 1886 году образовавшаяся фирма „Бенц" взяла патент на первый трехколесный автомобиль своей конструкции с своим мотором.

В 1887 году Даймлер построил свой первый автомобиль с своим бензиновым мотором в задней части автомобиля (рис. 1—3).

В 1891 году французская фирма „Пежо" построила во Франции первый автомобиль с мотором Даймлера.

В 1895 году заводом „Дион-Бутон" во Франции были выпущены трехколесные автомобили с бензиновыми двигателями.

Передача движущей силы на задние колеса совершалась весьма разнообразно. Применялись ременная, зубчатая, цепная и фрикционная системы

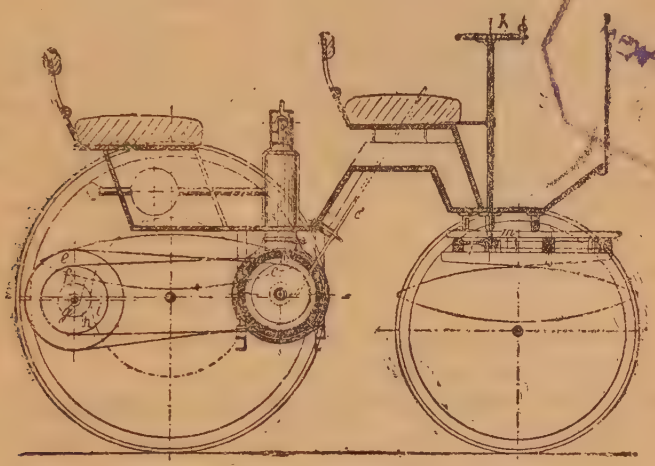


Рис. 2. Первый четырехколесный автомобиль Даймлера 1887 г.

передачи. Двигатель помещался сзади автомобиля. Расположение двигател было неудобно для осмотра и обслуживания и было неправильно в смысле распределения веса.

С 1895 года французская фирма „Панар-Левассор" стала выпускать на рынок свои четырехколесные автомобили. В этих автомобилях двигатель помещался уже впереди. Сцепление и передача были расположены по оси автомобиля.

Двигатель этого времени отличался малосильностью, малым числом оборотов в связи с большим весом на единицу мощности. Число цилиндров было—один, два и редко три. Движущиеся массы двигателей обладали большим весом и не допускали достижения большого числа оборотов. Двигатели работали неэкономично, вследствие плохой карбюрации.

Весь этот промежуток времени в пятнадцать лет занят был работами в изобретении передаточного механизма, лучшего расположения двигателя и остальных механизмов автомобиля.

Конец прошлого столетия может быть принят за начало второго периода в истории автомобиля. Автомобиль приобрел выработавшиеся постепенно формы конструкции. Начался второй период в истории автомобиля — период конструктивной разработки и постепенного усовершенствования выработанных в первый период форм отдельных механизмов при их выработанном взаимном расположении. В этот период постепенно вырабатывалось и устройство кузова. От кузова с двумя сидениями постепенно совершался переход к четырехместному кузову. Этот период продолжался приблизительно 10 лет.

Рис. 3. Первый автомобиль Даймлера 1887 г.

Лет десять тому назад началось широкое применение автомобиля в практической жизни. Автомобиль вышел из стадии спортивной машины единичного пользования и приобрел права гражданства в области передвижения и перевозки грузов.

Новинка победила недоверие и превратилась в необходимую для жизни машину для широких слоев общества, для всех стран и народов.

Начался третий и последний период в истории автомобиля — период практического применения и строительства. Автомобиль сформировался и усовершенствовался в целом и в своих механизмах. В дальнейшем необходимо лишь постепенное усовершенствование деталей, как в конструктивном смысле, так и в смысле производства.

2. Распространение автомобилей.

Появление автомобилей сопровождалось большим успехом и за их постройку принялись помимо упомянутых многие машиностроительные фирмы. С постепенным улучшением в конструкции автомобили все более и более находили себе широкое распространение, получая усиливающееся значение. Скоро автомобили появились и в России.

Ввоз легковых, грузовых автомобилей и шасси в России обрисовывается в следующей таблице:

в 1903 г.	ввезено	37 штук
„ 1904 „	„	115 „

в 1905 г.	ввезено	103	штук.
„ 1906	„	245	„
„ 1907	„	563	„
„ 1908	„	879	„
„ 1909	„	1.039	„
„ 1910	„	1.844	„
„ 1911	„	2.730	„
„ 1912	„	3.447	„

Уже в одном 1912 году ввезено автомобилей в Россию на сумму руб. 12.737.000. С 1909 года началось производство автомобилей в России на Русско-Балтийском заводе в Риге и на заводе Пузырева в Петрограде. На IV международной автомобильной выставке 1913 года в Петрограде экспонировали автомобильные фирмы следующих стран:

Германии	27	фирм
Франции	21	„
Англии	9	„
Америки	6	„
Италии	5	„
Бельгии	3	„
России	2	„
Швеции	2	„
Швейцарии	2	„
Австрии	1	„
Всего	78	фирм

В 1913 году распространение автомобилей достигло следующих размеров:

в России	9.000	автомобилей
„ Италии	14.000	„
„ Германии	57.000	„
„ Франции	76.000	„
„ Англии	90.000	„
„ Америке	1.010.000	„

Из этого числа распространение грузовых автомобилей в 1913 году выразилось следующими количествами:

Америка	до 25.500	автомобилей
Англия	8.000	„
Германия	7.000	„
Россия	1.500	„

До войны большинство автомобильных заводов занимались постройкой легковых автомобилей. Грузовыми автомобилями мало интересовались не только заводские деятели, но и инженеры теоретики мало уделяли внимания работали над конструкциями грузовых автомобилей.

Война оказала свое влияние на положение производства грузовых автомобилей и их постройкой занялись уже многие автомобильные заводы, имея в виду значение грузовых автомобилей не только для военной службы, но и для хозяйственной жизни мирного времени.

К 1 января 1917 года на всем земном шаре насчитывалось 4.220.000 автомобилей, из которых:

в Соединенных Штатах было	3.500.000	автомобилей
„ Европе	440.000	„
„ Канаде	118.000	„
„ Южной Америке . . .	40.000	„
„ Австрии и Океании . . .	55.000	„
„ Азии	28.000	„
„ Африки	24.000	„

В европейских странах в 1917 году распределение автомобилей представляется следующими цифрами:

Англия.	150.000	автомобилей
Франция	96.000	„
Германия.	76.000	„
Европ. Россия.	28.000	„
Италия.	23.000	„
Австро-Венгрия	16.000	„
Бельгия.	15.000	„
Голландия.	7.000	„
Испания.	6.000	„
Швеция.	5.000	„
Швейцария.	5.000	„

Война, усилившая автомобильную промышленность и увеличившая распространение автомобилей в европейских странах, с своим окончанием поставила вопрос об использовании работавших автомобилей для различных целей.

Между прочим автомобили могут использоваться также для езды по рельсам—по подъездным, заводским и нормальным путям, заменяя собою паровоз и дрезины, приводимые в движение мускульной силой людей.

Такое применение автомобиля все-более и более увеличивается в западно-европейских странах и в Америке.

Приспособление автомобиля для езды по рельсам заключается лишь в прикреплении к колесам бандажа с ребордой, заменяющего собою обычный автомобильный бандаж. В некоторых случаях, как, например, при колесах с проволочными спицами, приходится заменять самые колеса.

Передача и остальной механизм автомобилей остается без изменения. Рулевой механизм становится излишним и закрепляется наглухо.

Особенно важно применение автомобиля для железнодорожной службы по осмотру и ремонту полотна.

В случаях необходимой уборки автомобиля с полотна при встрече с поездами могут применяться специальные приспособления.

На американских железных дорогах применяется для этой цели между прочим следующее приспособление. Под шасси автомобиля между его колесами подвешивается рама из рельс легкого типа. Под шасси также находятся четыре ролика, которые по желанию поднимаются или спускаются. После установки рамы ролики спускаются, заменяя собою колеса.

3. Развитие автомобильной промышленности.

Широкое распространение и применение в различных отраслях сделало автомобили весьма важным фактором транспорта и понудило к созданию колоссальной специальной автомобильной промышленности.

Производство автомобилей особенно широко было организовано в Америке, Англии, Франции и Германии.

В 1910 году изготовлено:

в Америке	170.000	автомобилей
„ Англии	84.800	„
„ Франции	46.100	„
„ Германии	8.100	„

Особенно поразительные результаты в производстве автомобилей достигла Америка.

В 1911 году в Америке было	677.000	автомобилей
„ 1912 „	1.010.483	„
„ 1913 „	1.253.875	„
„ 1914 „	2.423.788	„
К 1 июля 1916 „	2.932.455	„

К этому времени в Америке были заняты постройкой автомобилей 513 заводов, из которых 249 заводов строили легковые автомобили, 326 заводов — грузовые автомобили и 70 заводов строили автомобильные двигатели.

К 1 июля 1916 года в Америке один автомобиль приходился на 135 жителей.

Существование громадного спроса на автомобили и желание возможного удешевления автомобиля понудили к развитию типа автомобиля наипростейшей конструкции, позволяющей колоссальное массовое производство.

Колоссальнейшее развитие в этом роде получил американский автомобильный завод „Форд“

	в год		в день	
в 1903—1904 году выпущено	1.708	автом.	5	автом
„ 1905 „ „	1.695	„	5	„
„ 1906 „ „	1.599	„	5	„
„ 1907 „ „	8.493	„	28	„

в	1908	году	выпущено	6.398	автом.	21	автом.
„	1909	„	„	10.607	„	35	„
„	1910	„	„	18.664	„	62	„
„	1911	„	„	34.466	„	115	„
„	1912	„	„	68.544	„	228	„
„	1913	„	„	164.452	„	545	„
„	1914	„	„	308.213	„	1.027	„
„	1916	„	„	533.921	„	1.816	„

Всего за 13 лет 1.406.997 автом.

В 1917 году заводом „Форд“ предполагалось выпустить 750000 автомобилей.

29 февраля 1916 года заводом „Форд“ выпущено 2430 автомобилей за 1 день.

Современные автомобили достигли такой степени развития в смысле удобства и безопасности, что дальнейшее их усовершенствование может касаться только деталей, но не целого.

В смысле развития конструкции одно-двух-и трехцилиндровые машины, машины с горизонтальными цилиндрами уступили свое место четырех-, шестицилиндровым, а в последнее время восьми-и двенадцати цилиндровым машинам. Воздушное охлаждение цилиндров двигателя заменено водяным. Одноцепная передача заменена была двухцепной. Наконец, цепная передача вообще заменяется и в грузовых машинах передачей кардонной. Ременная передача исчезла совершенно. Вместо простых подшипников везде ставятся шариковые и роликовые. Во всей конструкции и в деталях резко выражается прогресс автомобильной промышленности на протяжении каких-либо 10—15 лет.

Колоссальное развитие американской автомобильной промышленности объясняется принятой системой сборки посредством конвеера, позволившего автомобиль ввести в ряд предметов массового производства. Под конвеером разумеется устройство, транспортирующее при сборке автомобили один за другим в виде длинной ленты на особых тележках или на рельсах. По сторонам конвеера помещаются груды тех или иных предметов, необходимых для сборки. Автомобиль для сборки ставится в цепь конвеера в виде рамы. По мере движения группы рабочих, в большинстве принятых методов сборки, прикрепляют определенные для них части на проходящих мимо них одного за другим шасси. Таким же образом прикрепляются в известном месте конвеера моторы, коробки передач и, наконец, кузова. В свою очередь отдельные сложные по своему устройству части автомобиля в роде, например, мотора или коробки передач также собираются посредством постепенной сборки на движущихся лентах и цепях. Отдельные части к месту сборки подводятся помощью транспортирующих

устройств, подвесных однорельсовых путей и т. д. В определенном месте шасси автомобиля окрашивается и проводится через сушилку и движется дальше в цепи конвеера для последующих моментов сборки. В конце конвера готовые автомобили снабжаются бензином, маслом и водою и следуют уже собственным ходом в испытательную станцию и пробную поездку.

Сборка каждого автомобиля на автомобильном заводе „Maxwell“ продолжается 3 часа 15 минут вместе с окраской и сушкой. Скорость движения автомобиля в цепи равняется 40 дюймам в минуту. Каждый рабочий специализируется на одной и той же операции, которую он проделывает в течение поразительно короткого промежутка времени. Установка рессоры, например, требует лишь $1^1/_2$ минуты, установка задней оси — около 3 минут. Обработка мотора на заводе „Форд“ содержит 28 операций и продолжается не более 45 минут.

Для изготовления отдельных деталей на американских заводах применяются в большинстве случаев автоматические или полуавтоматические станки массового производства, первоклассные инструменты и различные механические приспособления. Например, сверлильный станок завода „Форд“ просверливает сразу 45 отверстий в отливке мотора четырех различных направлений.

Принципами работы является крайнее разделение труда и крайняя специализация. При этом сборка магнето на заводе „Форд“ выполняется 14 рабочими занимает не более 21 секунды. Сборка поршня цилиндра выполняется группой в 7 рабочих и продолжается 11 секунд.

Исходя из описанного, становится ясным, каким образом достигнуты результаты американской промышленности в виде крайнего сбережения времени во всех моментах и процессах производства и крайней дешивизны изготовляемых отдельных деталей и автомобиля в целом.

II. Общее устройство автомобилей.

1. Классификация автомобилей.

Автомобили по своему назначению делятся на легковые или пассажирские, грузовые, гоночные и автомобили специального назначения. Наиболее применимыми в настоящее время являются легковые автомобили. Второе место в количественном отношении занимают грузовые автомобили.

Грузовые автомобили строятся для грузов от $^1/_2$ до 5 тонн. Устройство шоссейных дорог и мостов не позволяет большого осевого давления. Для перевозки больших грузов применяются грузовики груз подъемностью до 30 тонн с прицепными платформами. Грузовой автомобиль грузоподъемностью в 10 тонн с грузом на своей платформе в 5 тонн может

тянуть за собой одну прицепную платформу, на которой располагается груз в 5 тонн. Двадцати-тридцати тонный автомобиль может тянуть за собой поезд, состоящий из 5 прицепных платформ.

Грузовые автомобили грузоподъемностью от $^1/_2$ до $1^1/_2$ тонны снабжаются пневматическими шинами. Грузовики в $1^1/_2$ тонны снабжаются моторами мощностью в 12—18 лошадиных сил. Скорость таких полутонных легких грузовиков от 40 до 50 километров в час. Особенно удобны такие грузовики для перевозки товаров в городах. Для этой цели грузовики снабжаются соответственно назначению разного рода кузовами. Грузовые автомобили в $1^1/_2$ тонны с пневматическими шинами снабжаются моторами мощностью приблизительно 20—30 лошадиных сил. Скорость их движения доходит до 40 километров в час.

Грузовые автомобили остальных мощностей снабжаются моторами мощностью, смотря по грузоподъемности, от 25 до 50 лошадиных сил. Грузовики для работы с прицепами снабжаются моторами мощностью от 50 до 90 и более лошадиных сил. Все грузовики-автомобили снабжаются сплошными шинами. Скорость движения грузовых автомобилей грузоподъемностью от 2 до 5 тонн доходит до 25 километров в час в более слабых грузовиках и до 15 в грузовых автомобилях большой грузоподъемности. В более сильных грузовых автомобилях устраиваются железные или стальные колеса.

Для того, чтобы усилить силу сцепления колес с почвою или силу тяги автомобиля, задние колеса автомобилей иногда легковых и всегда грузовых применяются двойные. В этих же целях применяются грузовые автомобили с передачей на все четыре колеса.

Для усиления силы тяги и увеличение грузоподъемности грузовые автомобили перешли в своей конструкции в т р а к т о р ы. Тракторы бывают к о л е с н ы е, г у с е н и ч н ы е или ц е п н ы е. В гусеничных тракторах приводится в движение цепь, звенья которой своими специально приспособленными выступами, задевая за почву, усиливают силу тяги и устойчивость трактора.

Тракторы снабжаются двигателями внутреннего сгорания; работающими легким или тяжелым топливом.

Тракторы применяются для буксирования прицепных платформ. При наличности двух или нескольких комплектов платформ трактор не тратит время на время погрузки и выгрузки платформ, забирая готовое к отправке.

Большое применение тракторы получили в обработке и уборке полей. Здесь тракторы для вспашки в иных конструкциях переходят к плугу в форме м о т о-п л у г а с тремя, четырьмя колесами. Большая производительность сельскохозяйственных тракторов, буксирующих за собою обрататывающие и уборочные машины, по сравнению с конной тягой сильно уменьшает эксплуатационные расходы.

Особенное внимание привлекли во время войны гусеничные военные тракторы, известные под именем танков, движущиеся через возвышения канавы и по болотистой почве.

Постройка гоночных автомобилей и последующие затем пробеги дали возможность испытания конструкции и материалов как отдельных деталей и механизмов, так и автомобилей в целом. Испытания гоночных автомобилей производится или в виде пробных пробегов и гонок по шоссе или же, наконец, путем пробегов на специальных автодромах. Эти испытания дали возможность быстрого развития не только автомобильного дела, но и авиации. Авиационные моторы в большинстве случаев весьма схожи или являются одинаковыми с автомобильными моторами большой мощности. И в дальнейшем гонки и испытательные пробеги будут иметь громадное значение, как для автомобильного дела, так и для авиации.

Среди последних гоночных автомобилей интересным является двенадцати-цилиндровый мотор американского завода „Паккард". При 2300 оборотах в минуту двигатель развивает мощность в 100 лошадиных сил. При 3300 оборотах мощность мотора достигает 130 лошадиных сил. Число оборотов мотора может быть повышено до 4000. При 3000 оборотах мотора автомобиль развивал на испытаниях скорость до 185 километров в час. Вес мотора со снаряжением равняется 225 килограммам.

Гоночный автомобиль германского завода „Бенц" мощностью в 48,8 лошадиных сил достиг рекордной скорости в 1911 году в 228 километров в час. Мотор этого автомобиля имел четыре цилиндра, как большинство автомобильных моторов того времени.

За время войны в Америке появилось много гоночных машин, на которых испытывались те или иные усовершенствования и составлялась реклама выпустивших их заводов.

Гоночные автомобили строятся лишь единицами в рекламных целях автомобильных заводов для участия в состязательных пробегах и гонках. Гоночные машины снабжаются весьма сильным мотором и имеют формы кузова в соответствии с желанием облегчить действие сопротивления воздуха.

Наиболее распространенными из автомобилей специального назначения являются омнибусы, военные автомобили, броневики, автомобили-цистерны, пожарные автомобили, санитарные автомобили. В общем же группа автомобилей специального назначения включает в себе автомобили для весьма разнообразных целей и дальнейшее развитие этой группы неограничено.

С постепенным усовершенствованием автомобили стали применяться для пожарных целей. Сначала автомобили приспособлялись в форме линеек для перевозки пожарной команды к месту пожара. Затем постепенно на автомобильных шасси стали монтировать раздвижные лестницы и наконец, насосы. Первые насосные установки были паровые, которые однако употребляются и до сих пор. Это объясняется, конечно, прежде всего про-

стотой и совершенством конструкции и надежностью в работе. Однако присущие паровой установки недостатки, как-то: громоздкость и большой вес долгая растопка котла и сотрясения в работе — все это назлекло за собою стремление к замене паровой установки установкой двигателей внутреннего сгорания, работающих легким топливом. Все преимущества двигателя внутреннего сгорания создали ему сразу положение в насосных пожарных установках на автомобильных шасси. Компактность и легкость одновременно с большой мощностью, постоянная готовность к работе все это дает большие возможности двигателю внутреннего сгорания.

Однако, в деле применения двигателей внутреннего сгорания для пожарных автомобилей встретились с несовершенствами насосов. Поршневые насосы делают небольшое число оборотов. Простые центробежные насосы слабы для пожарной работы. Только с изобретением многоступенчатых центробежных насосов явилась возможность беспрепятственного применения мото-насосов для пожарных автомобилей.

Для пожарных автомобилей применяются грузовые шасси преимущественно со сплошными шинами, в виду недостаточной надежности пневматиков из-за возможных проколов.

Санитарные автомобили делятся на две группы. Первую группу составляют легковые или грузовые шасси автомобилей с кузовами, приспособленными для перевозки больных и раненых. При этом внутри кузовов в большинстве случаев устроены приспособления для установок в один или два ряда носилок. Верх кузовов санитарных автомобилей покрывается брезентом. Вторую группу составляют кареты скорой помощи, установленные на автомобильных шасси. Санитарные автомобили вообще должны иметь пневметические шины.

Автомобили-цистерны могут служить для перевозки топлива для автомобильных гаражей или авиационных парков, для перевозки воды в целях поливки улиц и т. д. Цистерны ставятся на грузовых шасси. Автомобили-цистерны для военных целей в целях их предохранения от пуль и мелких снарядов и пожара склепываются из толстых стальных листов и покрываются сверху стальным же кожухом Промежуток заполняется слоем несгораемого материала, как например — асбестита и т. д.

Цистерны снабжаются насосами, предохранительными клапанами, монометрами, измерительными приборами и т. д.

Среди автомобилей военного назначения находят себе широкое применение: прожектора, станции беспроволочного телеграфа, походные кухни, походные мастерския различного назначения и т. д.

Автомобили своего колоссального развития достигли при применении в качестве движущей силы двигателей внутреннего сгорания и именно бензиновых двигателей. Бензиновые автомобили являются наиболее экономными и наиболее рациональными машинами. Прежде всего при легкости и испа-

ряемости бензина, как топлива, является возможность постройки легкой машины для продолжительных пробегов без пополнения запасов бензина. Одним из неприятных качеств бензинового двигателя является необходимый механический его пуск. Но и это обстоятельство теряет под собою почву в

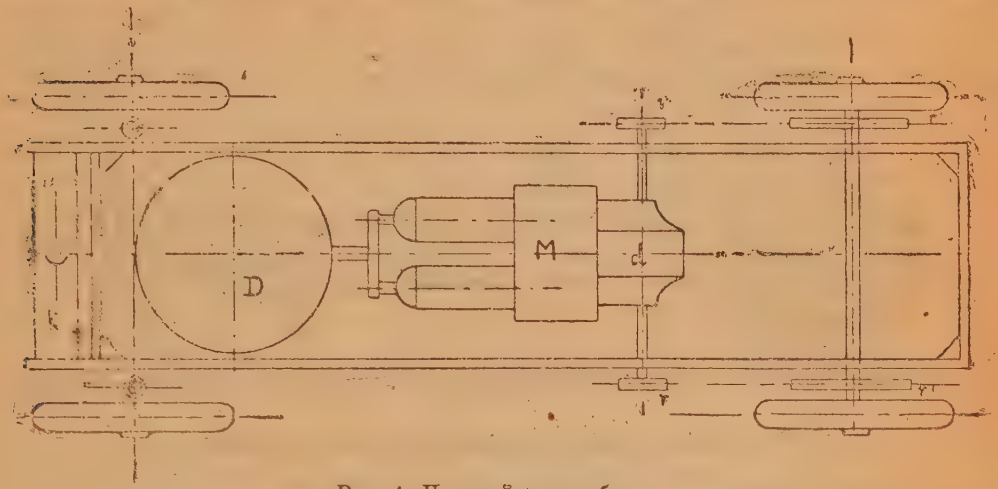


Рис. 4. Паровой автомобиль.

современных машинах с устройством стартеров. Вторым недостатком бензиновых автомобилей можно считать коробку передач, но и в этом отношении современные конструкции и моторов и коробок скоростей облегчают этот недостаток.

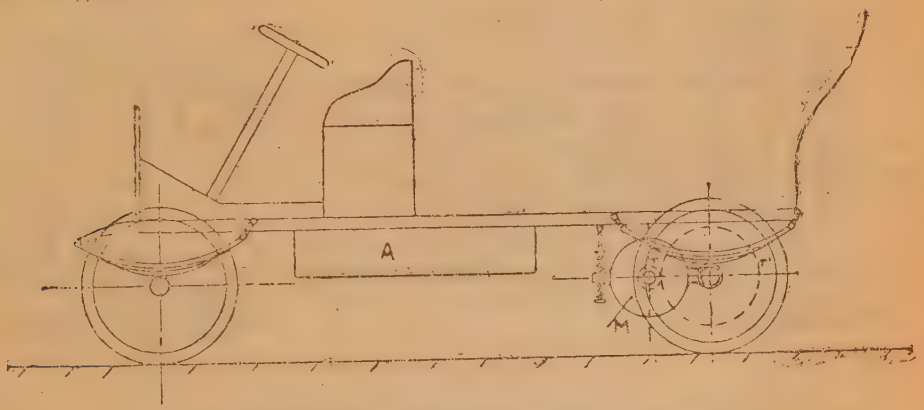


Рис. 5. Электромобиль съ передачей на задние колеса.

Паровые машины обладают большой плавностью в работе, легким пуском в ход, легкой регулируемостью.

В дальнейшем все же, несмотря на это, едва ли возможно ожидать развития паровых автомобилей, так как тяжесть паровой установки будет несомненно препятствовать их распространению. (Рис. 4).

Автомобили, приводящиеся в движение электрической энергией, или как их называют, электромобили—не играют какой-либо роли в смысле практического значения. Они могут употребляться для небольших прогулок без груза.

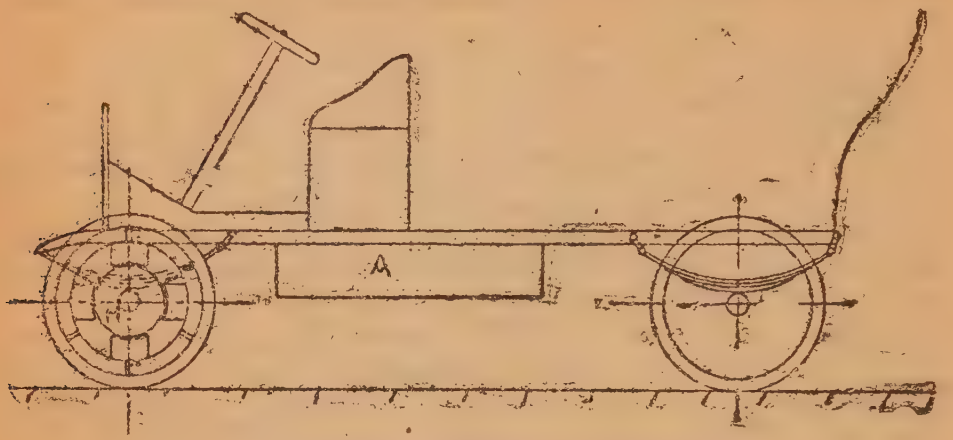


Рис. 6. Электромобиль с передачей на передние колеса.

Электромобили по существу представляют более простую машину с легкой регулируемостью. Электромобили приводятся в движение электрической энергией от аккумуляторной батареи.

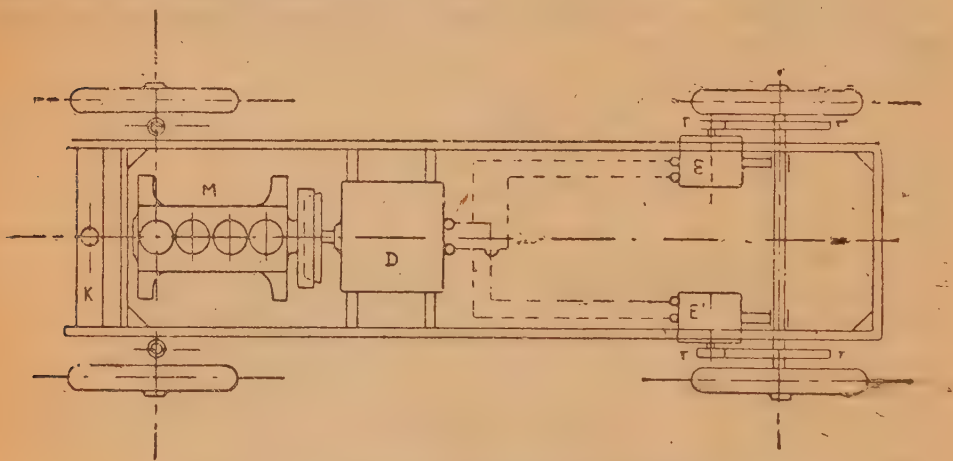


Рис. 7. Автомобиль с электрической передачей.

Запас силовой энергии аккумуляторной батареи хватает лишь на 100 километров езды при хорошей дороге. Неровности дороги уменьшают запас энергии и ухудшают общее состояние батареи. Таким образом поездки дальше 50 километров от электрической станции, на которой можно было бы вновь

зарядить батарею, невозможны. Стоимость электрической энергии при этих условиях весьма высока. На рисунке 5 представлен электромобиль с электрическим мотором M, действующим на задние колеса, питающимся от аккумуляторной батареи A. На рисунке 6 изображается

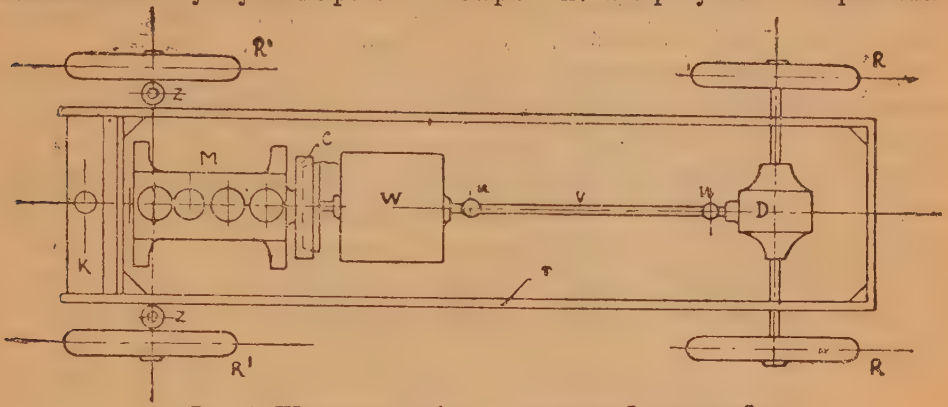


Рис. 8. Шасси автомобиля съ карданной передачей.

электромобиль с передачей на передние колеса. В таком случае ведущими или движущими являются передние колеса.

Как промежуточный тип между чистым электромобилем и бензиновым автомобилем представляет собою электромобиль (рис. 7), в котором бен-

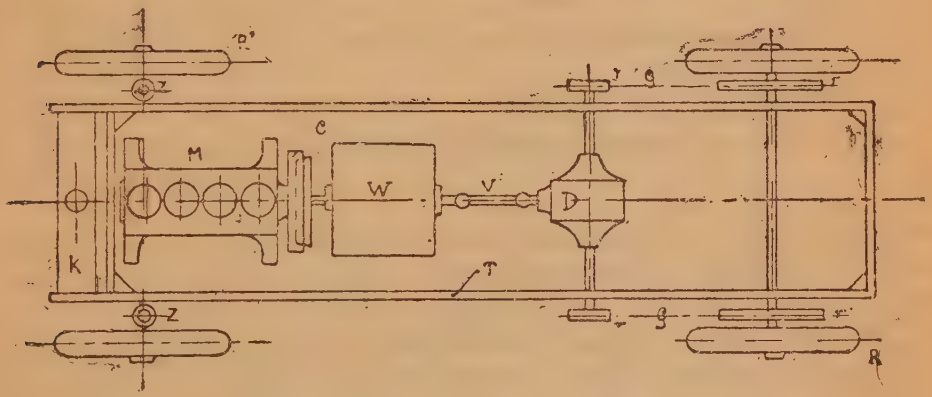


Рис. 9. Шасси автомобиля съ цепной передачей.

зиновый мотор M приводит в действие динамомашину D, разрабатывающую электрический ток для электромоторов E—E.

Электромобили с двигателями внутреннего сгорания могут иметь в будущем несомненное значение для легковых автомобилей и омнибусов.

В настоящее время таким образом широкое распространение получили автомобили, снабженные бензиновыми двигателями. Двигатель M. (рис. 8)

помещается в передней части рамы T автомобиля. В наиболее распространенных типах автомобилей перед мотором помещается радиатор, по которому проходит вода, служащая для охлаждения двигателя. Между валом двигателя и дальнейшими механизмами помещается сцепная муфта C, посредством нее выключается мотор. Далее следует коробка передачи W, в которой помещаются набор зубчатых колес, позволяющий изменять число оборотов ведущих колес. Вращение передается карданному валу V. От последнего вращение посредством дифференциала D с зубчатыми колесами передается задним полуосям с насаженными на них наглухо ведущими колесами R. Дифференциал позволяет каждому колесу автомобиля вращаться вне зависимости от состояния другого. Передние колеса R служат направляющими, вращаясь вокруг вертикальных осей Z Z.

Такое устройство известно под именем карданной передачи. В

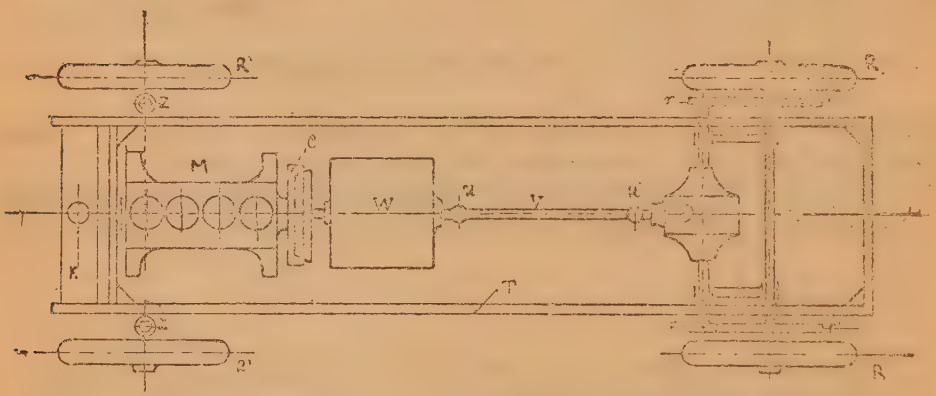


Рис. 10. Шасси автомобиля со смешанной карданной и цепной передачей.

настоящее время при развитии автомобильной металлургической техники с карданной передачей строятся не только легковые автомобили, но и большинство грузовых.

Прежней формой передачи автомобиля была цепная передача (рис. 9), сохранившаяся в настоящее время лишь в некоторых конструкциях грузовых автомобилей. При этой передаче дифференциал D следует непосредственно за коробкой W передачи, составляя с ней одно целое или же между ними помещается лишь короткий валик V. Дифференциал передает вращение промежуточным полуосям, снаружи которых насажены цепные зубчатые колеса r, r. Через цепные колеса перекинуты бесконечные роликовые цепи GG. С другой стороны роликовые цепи перекинуты через цепные колеса r, r, скрепленные вместе с колесами автомобиля R R. В таком случае колеса автомобиля вращаются свободно вокруг неподвижной цельной оси автомобиля.

Промежуточной формой передачи является автомобиль (рис. 10) у которого дифференциал находится около задней оси. В такой конструкции устанавливается кардонный вал V.

Рис. 13. Закрытие верха.

Всякий автомобиль представляет из себя нижнюю часть (рис. 11 и 12), раму О с осями, рессорами, колесами, с мотором и передаточным механизмом. Эта нижняя часть называется ш а с с и. На шасси пассажирского автомобиля ставится кузов автомобиля с сиденьями или к а р о с с е р и. На шасси грузового автомобиля ставится платформа. Закрытые легковые автомобили в виде кареты называются л и м у з и н. Открытые автомобили в настоящее время имеют форму т о р п е д о. Кареты с откидным верхом и со спускными стеклами называются л а н д о л е.

Над открытым автомобилем помещается во время непогоды в е р х (рис. 13—15), сделанный из брезента, натягиваемого на деревянные или металлические дуги. В последних конструкциях с боков вешаются составные боковички, закрывающие совершенно пассажиров.

Рис. 14. Укрепление верха в закрытом состоянии.

Вследствие такой совершенной конструкции верха, придающего автомобилям форму закрытых машин, автомобили типа л а н д о л е сойдут совершенно со сцены.

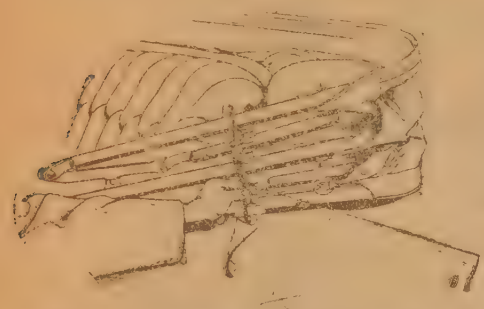


Рис. 15. Укрепление верха в раскрытом состоянии.

Закрытые автомобили применяются лишь для городской езды в зимнее время. Поэтому применение закрытых машин весьма ограничено. Неизмеримо большее распространение среди автомобилей вообще имеют открытые легковые автомобили.

В некоторых случаях к одному шасси заказываются два кузова—закрытый и открытый. Перестановка кузовов таким образом производится по временам года.

Появившаяся форма кузова, в котором на открытый кузов при желании привертывается верхняя часть, представляющая вместе с нижней закрытый кузов, не получила распространения, вследствие сложности, из-за которой быстро расшатываются скрепления.

2 38484

A—Мотор.
B—Радиатор.
C—Завод. ручка.
D—Перед. ось.
E—Рул. коробка.
F—Передн. тормоз.
G—Сцепление.
H—Тормоз. рычаг.
J—Рычаг скоростей.
K—Рул. колесо.
L—Коробка скоростей.
M—Дифференциальный привод.
N—[illegible].
O—Рама.
P—[illegible].
Q—[illegible].
R—Задн. рессоры.
S—Задний тормоз.
T—[illegible].
U—[illegible].
V—Педаль, ось.
W—Педаль тормоза.
X—Педаль сцепления.
Y—Трубка кардан. вала.

Рис. 11. Вид сверху шасси пассажирского автомобиля.

2. Общее устройство автомобиля.

В передней части рамы О автомобиля (рис. 11), над передней осью укреплен мотор А с радиатором В, служащим для охлаждения мотора посредством циркулирующей воды. На валу мотора насажен маховик G

Рис. 12. Боковой вид шасси пассажирского автомобиля.

F—Тормоз. рычаг.
G—Коробка скоростей.
H—Дифференциальный тормоз.
J—Рама.
L—Глушитель.
M—Зад. ось.
N—Зад. рессоры.
O—Перед. рессоры.
Q—Перед. колесо.
R—Тормозная педаль.
S—Рулевая коробка.
T—Горный упор.

внутри которого находится сцепная муфта (к о н у с), при нажатии педали X выключающая мотор от дальнейшей передачи на задние движущие колеса. Мотор от места шофера отделяется щитком F. Посредством конуса вращательное движение вала мотора передается в к о р о б к у с к о р о-

стей L с набором шестерен, перестановкой которых посредством рычага J выключается мотор, изменяется скорость и изменяется направление движения автомобиля (движения вперед и назад). Затем от коробки скоростей карданным валом, с крестообразным соединением—карданом N, вращательное движение передается дифференциалу Q. Дифференциал состоит из зубчатых колес и дает возможность каждому

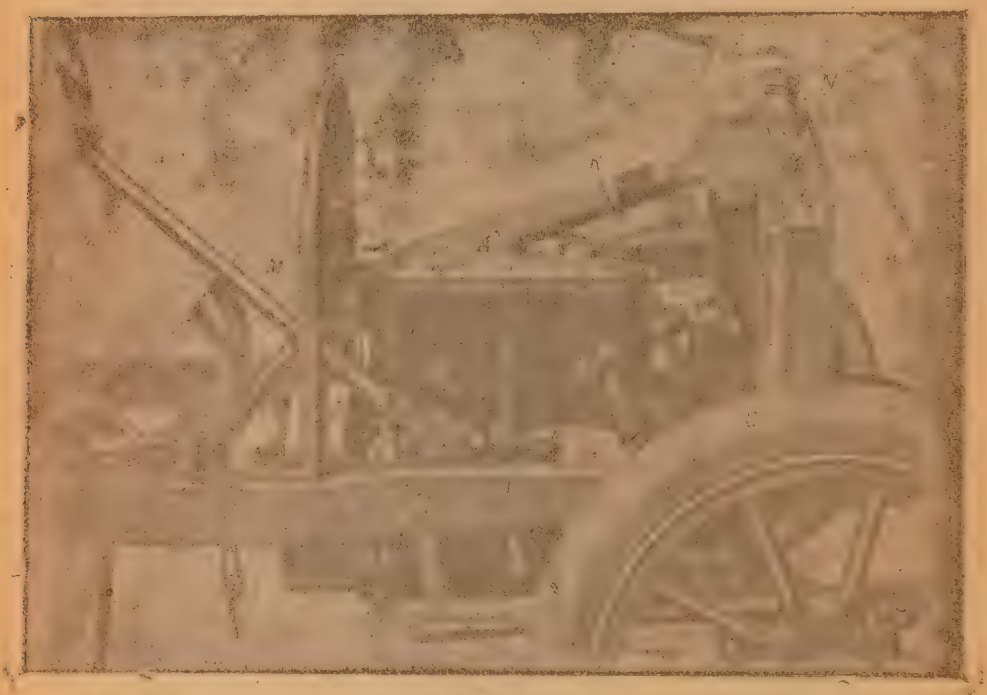


Рис. 16. Боковой вид передней части шасси пассажирского автомобиля.

A—Мотор.
B—Радиатор.
C—Передн. щиток.
D—Тормозная педаль.
E—Рулевая тяга.
F—Рама.
G—Передн. колесо.
H—Поперечная балка.
J—Передн. рессора.
K—Выходящая вод. труба.
L—Входящ. вод. труба.
M—Рулев. колонка.
N—Воронка.
O—Вентилятор.
P—Маховик.
Q—Всасывающ. труба.
R—Карбюратор.

из задних колес вращаться с разной скоростью или оставаться неподвижным вне зависимости от другого колеса. Это необходимо при движениях по кривой линии, на поворотах, когда колеса проходят пути разной длины. Каждое заднее колесо неподвижно закреплено на полуоси. Полуоси и карданный вал заключены в трубках, а дифференциал в кожухе.

Задние колеса являются ведущими, так как им передается вращательное движение мотора, и образующееся трение по поверхности шин колес

почву создает линейное движение автомобиля. В простейшем случае мотор пускается в ход посредством заводной ручки C. Под мотором помещается передняя ось D, неподвижно скрепленная с рамой автомобиля через рессоры.

Автомобиль имеет два тормоза—ножной M сзади коробки скоростей,

Рис. 17. Передний вид пассажирского автомобиля.

A—Радиатор.
B—Передн. ось.
C—Заводн. ручка.
D—Рама.
E—Передн. крыло.
F—Тормозной рычаг.
G—Рычаг скоростей.
H—Шоферск. стекло.
J—Передн. колесо.
K—Картер мотора.
L—Боковой фонарь.
M—Кронштейны фонаря.
N—Передн. фонарь.
O—Воронка.

который действует посредством педали W, и ручные тормоза UU на каждое из задних колес, действующие посредством рычага H.

Передние колеса насажены свободно на поворачивающихся шейках и служат направляющими. Поворот колес совершается посредством рулевого колеса K. Поворачивая рулевое колесо направо или налево,

бов передние колеса поворачиваются равномерно соответственно вправо или влево.

Выпуск отработавших газов из мотора производится трубою через глушитель P, заглушающий шум выходящих газов.

На рис. 17 представлен боковой вид шасси пассажирского автомобиля. Здесь мотор A виден сбоку. Впереди мотора помещается радиатор B, соединяющийся с мотором двумя водяными трубами. Верхняя из труб видна на рисунке. Мотор от шоферского сиденья отделяется щитком G, который называется передним или распределительным щитком. На нем помещаются: маслоуказатель, измеритель скорости и пройденного расстояния (спидометр), кнопки освещения, часы и т. д.

В боковом же виде представлено боковое колесо D. Сбоку помещаются один за другим рычаг коробки скоростей E и тормозной рычаг F, действующий одновременно на оба задние колеса. Рычаг ручного тормоза передвигается по зубчатой дуге U. В средине рисунка 12 из-под рамы J виднеется коробка скоростей G и сзади нее дифференциальный тормоз H, действующий от правой педали R. Отработавшие газы из мотора выходят через выхлопную трубу K и глушитель L.

Далее на рисунке 12 видны задние рессоры N и передние рессоры O, посредством которых тяжесть пассажиров, кузова, рамы с мотором и передаточным механизмом передается на оси и колеса. Механизм передачи направления передних колес Q помещается в рулевой коробке S, снизу колонки рулевого колеса D. При подъемах автомобиля применяются горные упоры T, скользящие по почве при движениях вперед и упирающиеся в почву при откате автомобиля назад.

Боковой вид передней части шасси пассажирского автомобиля представлен отдельно на рисунке 16. Здесь яснее виден мотор A. Вода, охлаждающая стенки цилиндров мотора, выходит через трубу K в радиатор B. Вода протекает вниз по трубкам радиатора, охлаждается и вновь поступает через входящую трубу L снизу для охлаждения мотора. Вода наливается в радиатор через воронку N. Между мотором и радиатором для увеличения охлаждения радиатора помещается вентилятор O, приводящийся во вращательное движение ремнем от мотора. Сзади мотора под распределительным щитком помещается маховик P, насаженный на конце вала мотора. Внутри маховика, как говорилось, помещается сцепная муфта или конус. Смесь газов бензина и воздуха приготовляется в карбюраторе K и всасывается в цилиндры мотора через всасывающую трубу Q. Сзади распределительного щитка C видны три педали, среди которых правая педаль D тормоза. Через щиток проходит наклонно поставленная рулевая колонка M. Педали поворачиваются вокруг оси H. Под рамой F видна рулевая тяга E к поворачивающимся передним направляющим колесам G. Из-за спиц колеса видна передняя рессора J.

Передний вид пассажирского автомобиля представлен на рисунке 17. Прежде всего виден радиатор A с воронкой для налива воды O. Под ним из нижней части мотора-картера K видна заводная ручка C для пуска мотора в ход. Рама автомобиля D в передней части передает вес

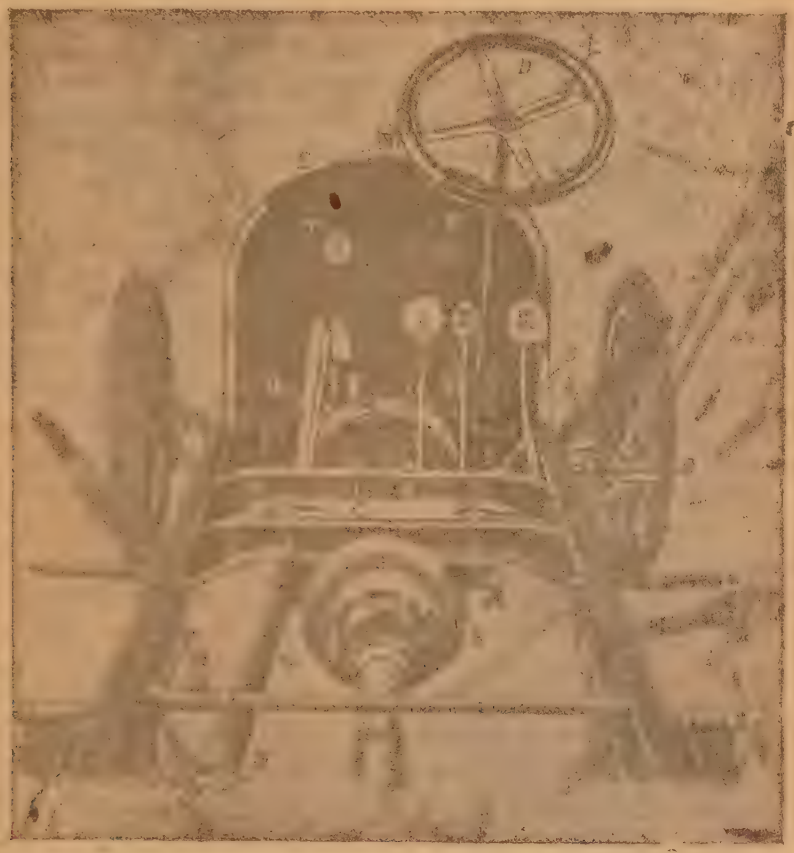


Рис. 18. Общий вид частей управления пассажирского автомобиля.

A—Ножной тормоз.
B—Кардан.
C—Коробка скоростей.
D—Рулевое колесо.
E—Передн. щиток.
F—Задн. балка коробки скоростей.
G—Передн. балка короб. скоростей.
H—Зад. рессора.
J—Рычаг скоростей.
K—Тормозн. рычаг.
L—Акселератор (газ).
M—Карданная труба.
N—Глушитель.
O—Кулисса.
P—Передн. колесо.
Q—Выхлоп. труба.
R—Передн. ось.
T—Маслоуказатель.
U—Ключ зажигания.
V—Рама.
W—Уравнитель тормоза.
I.—Педаль сцепления.
II.—Педаль газа.
III.—Тормозн. педаль.
S—Бензинопровод.

через рессоры передней неподвижной оси B автомобиля. Передние колеса J прикрываются сверху и сзади крыльями E. Слева рисунка видны рычаг скоростей G и тормозной F на задние колеса. Шофер защищается стеклом H. Спереди автомобиля ставятся на кронштейнах M фонари электрические или

ацетиленовые N, которые называются прожекторами или фарами. Кроме того, иногда в переднем щитке еще помещаются фонари L. Мотор сверху и с боков покрывается железным кожухом, который называется капотом. Капот может с боков открываться или сниматься совсем для обслуживания мотора.

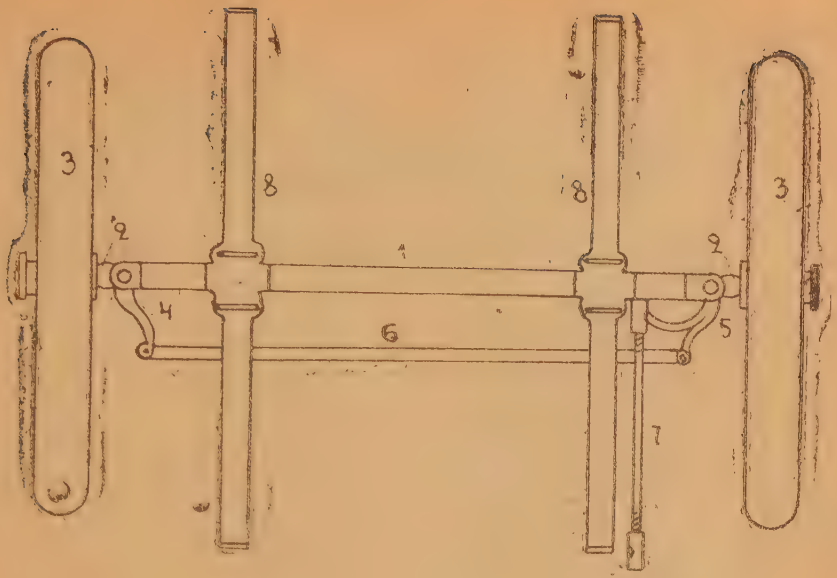
Общий вид частей управления и передней части шасси пассажирского автомобиля сверху и сзади представлен на рисунке 18. Посредине рисунка виден ножной тормоз A, называемый дифференциальным, вследствие его действия на карданное соединение или просто кардан B и, следовательно, в дальнейшем на дифференциал. Карданный вал заключен в трубку M. Дифференциальный тормоз A помещается сзади коробки скоростей C, подвешенной к раме V автомобиля посредством поперечных балок F и G

Внизу рисунка с боков рамы видны концы задних рессор H. Отработавшие газы выходят из мотора по выхлопной трубе Q, идущей вдоль автомобиля внизу рамы, и проходят через глушитель, конец которого N виден внизу слева рисунка. Конец выхлопной трубы выводится сзади автомобиля. Справа видны заключенные в дугу или кулиссу O рычаг скоростей J и ручной на оба задние колеса тормоз K. Для уравнения действия ручного тормоза на оба задние колеса устраивается уравнитель W.

Повороты автомобиля достигаются помощью рулевого колеса D. На рулевом колесе помещается рукоятка L для регулирования постоянного впуска рабочей смеси, состоящей из паров бензина и воздуха или, как говорят, газа, в мотор. Эта ручка называется акселератор. Кроме того, регулирование впуска газа достигается нажатием средней педали H. При езде педаль H нажимается почти беспрерывно ногою шофера, и только в некоторые моменты педаль отпускается, и мотор продолжает работать в силу установленного положения акселератора L. Слева от акселератора видна педаль I конуса, а справа — педаль H дифференциального тормоза. На распределительном щитке E перед шофером помещается T маслоуказатель, контролирующий смазочную систему мотора, U — ключ электрического зажигания, существующего для воспламенения рабочей смеси в цилиндрах мотора. Бензин в карбюратор (смеситель) поступает из бензинового бака по трубопроводу S. Бак помещается спереди шофера, под шоферским сиденьем или подвешен сзади рамы автомобиля.

В целях более основательного изучения назначения отдельных частей и механизмов и их расположения в автомобиле предлагается, кроме вышеизложенного, следующая система.

Автомобиль состоит из двух пар колес (рис. 20—21). Передняя пара колес 3—3 имеет неподвижную ось 1, подобно осям простых конных экипажей. По концам передняя ось 1 имеет вращающиеся вокруг вертикальной оси цапфы 2—2. Вокруг этих цапф вращаются свободно колеса



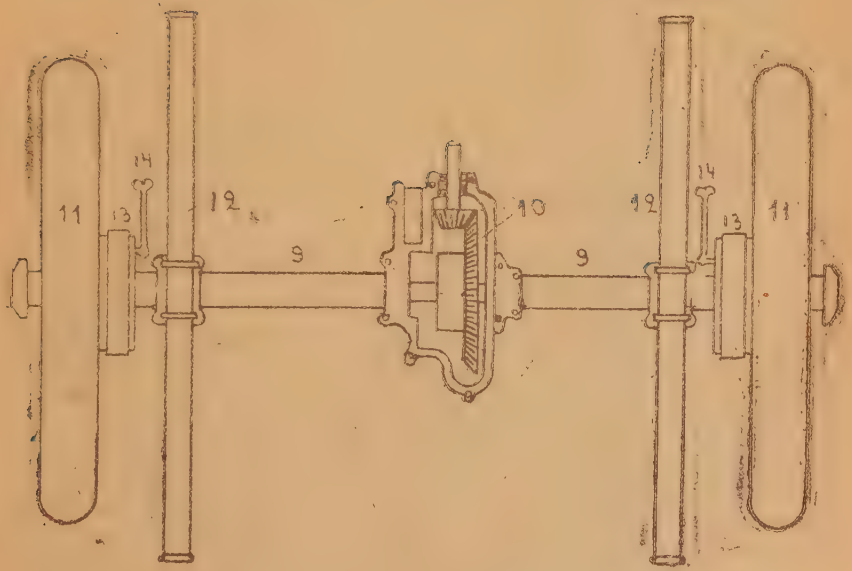


Рис. 20—21. Оси пассажирского автомобиля

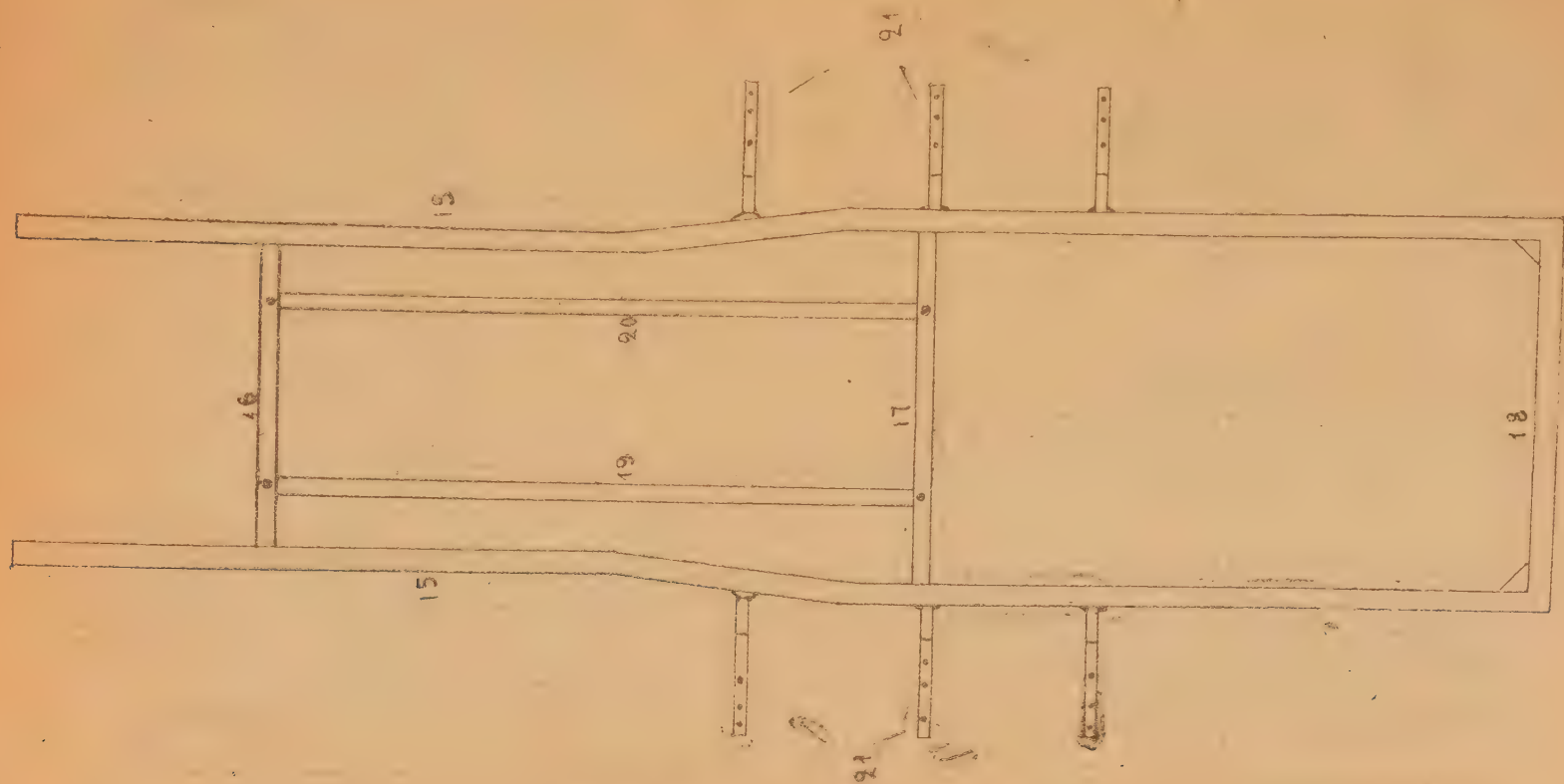


Рис. 22. Рама пассажирского автомобиля.

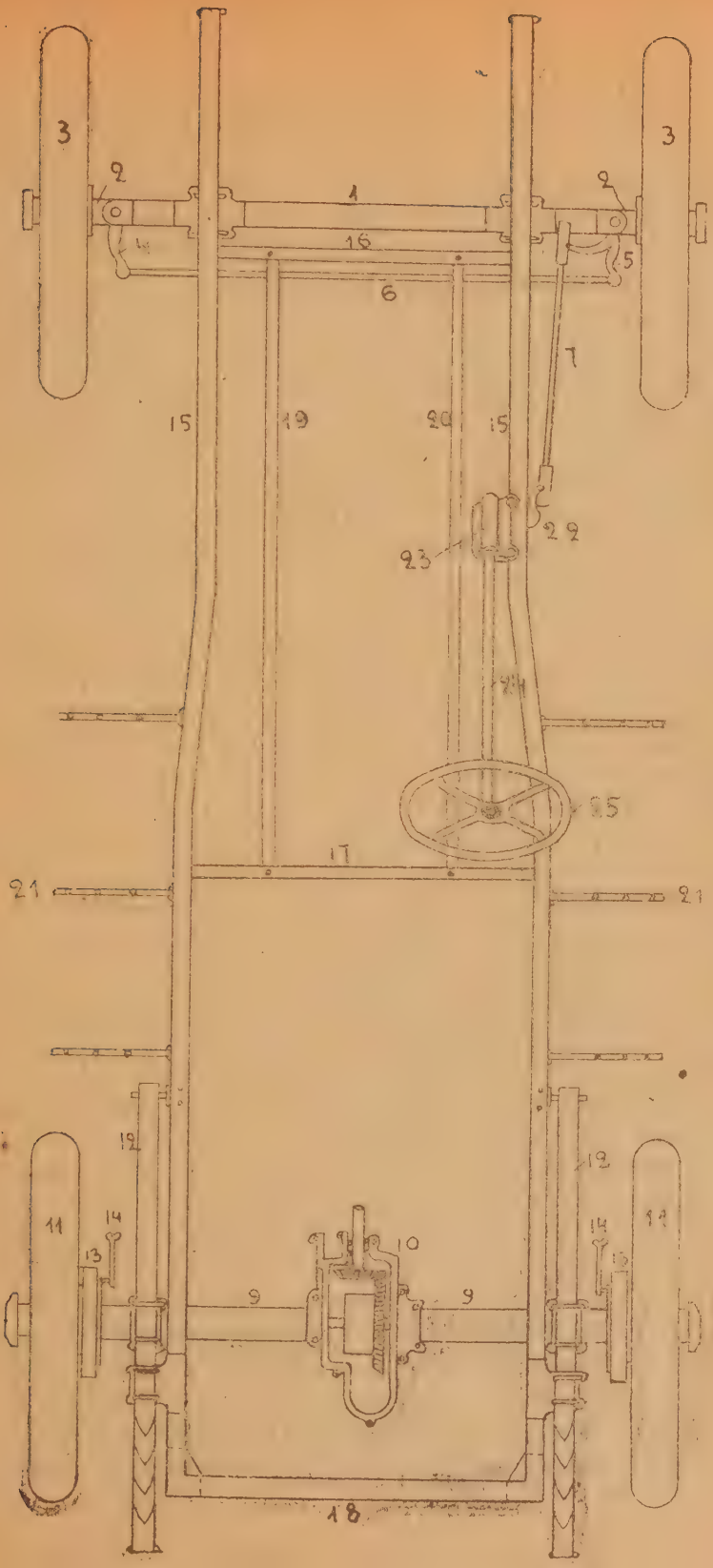


Рис. 23. Рама пассажирского автомобиля с осями и рулевым механизмом.

Вращение достигается поворотом соответственно рычагов 4 и 5. Колеса должны быть все время расположены в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Для этой цели концы рычагов 4 и 5 связаны тягой 6. Рычаг 5 имеет два плеча. Другое плечо связывается тягой 7 с рулевым механизмом. Таким образом тяга 7 имеет целью передвижения вперед или назад рычага 5. Рычаг 5 тяга в свою очередь соответственно тягу 6. Тяга 6 поворачивает рычаг 4 и с ним вместе левое колесо 3. К оси 1 прикреплены наглухо в средней своей части рессоры 8—8. Концы рессор прикрепляются к раме автомобиля. Передние колеса таким образом являются направляющими колесами.

Задние колеса 11—11 имеют целью, кроме передачи веса автомобиля и груза, создание линейного движения. Им передается вращение мотора. В связи с этим задние колеса называются ведущими.

Каждое из задних колес 11—11 насажено наглухо на полуоси. Таким образом имеются две полуоси, помещенные в трубках 9—9. Взаимное соединение полуосей совершается посредством зубчатой передачи 10, называемой дифференциалом. Дифференциал 10 дает возможность каждому колесу в смысле вращения быть независимым от другого. К трубкам 9—9 полуосей прикрепляются в средней своей части рессоры 12—12. Своими концами рессоры прикрепляются к раме автомобиля. К ведущим колесам прикреплены наглухо тормозные барабаны 13—13. Торможение совершается посредством поводков 14—14.

На рисунке 22 представлена рама автомобиля. Рама держит на себе механизм автомобиля и кузов. Рама накладывается сверху и прикрепляется к рессорам. Она состоит из двух продольных балок 15—15, несколько поперечных 16, 17, 18. Число поперечных зависит от конструкции автомобиля. Кроме того, передние отдельные поперечные балки часто скрепляются между собою помощью коротких продольных балочек 19 и 20. Как поперечные, так и продольные короткие служат помимо скрепления рамы еще основанием для механизмов автомобиля. С наружной стороны к продольным балкам 15—15 прикрепляются балочки 21—21, на которые накладываются подножки для автомобиля.

На следующем рисунке 9—23 на передние колеса и задние колеса с осями наложена рама автомобиля. Кроме того, на данном рисунке поставлены на место остальные части рулевого механизма. Тяга 7 пальцем. 22 соединяется с передачей, заключенной в коробку 23. В коробку 23 проходит рулевая колонка 24, на верхнем конце которой имеется рулевое колесо 25. Поворотами колеса и посредством всего описанного рулевого механизма в конечном результате создается соответствующий поворот передних направляющих колес и направление движения автомобиля.

На рисунке 24 представлено шасси автомобиля, на котором, помимо собранных частей предыдущего рисунка, поставлен на место мотор 26, со-

стоящий в данной конструкции из двух блоков (отливок). В каждом блоке два цилиндра. В данном случае мы имеем, таким образом, дело с четырехцилиндровым мотором. Мотор 26 привинчен здесь посредством особых лапок 27—27 к продольным вспомогательным балкам 19—20 рамы. Сзади мотора на его валу закреплен наглухо маховик 28, способствующий равномерному вращению вала. Спереди автомобиля имеется заводная ручка 29, служащая для заводки мотора. Отработавшие газы из мотора выходят через выхлопную трубу 30, проходят через глушитель 31 и удаляются наружу через наконечник 32. Глушитель 31 представляет собою железный резервуар с перегородками, заглушающими звуки выходящих газов.

На рулевом колесе помещается сектор 33, по которому передвигаются рычаг 34, регулирующий моменты зажигания горючего газа, и рычаг 35, регулирующий количество впускаемого горючего газа.

На лапки 21—21 на данном рисунке поставлены подножки автомобиля 36—36.

На следующем рисунке 25 представлено окончательно собранное шасси автомобиля.

Внутри маховика 28 мотора 26 помещается сцепная муфта конус 37. Выключение этой муфты совершается посредством левой педали 40. При включенной муфте вращение мотора передается дальнейшим механизмам для передачи движения задним ведущим колесам.

В первую очередь вращательное движение вала мотора через сцепление передается коробке передач 38. Коробка передач 38 вмещает в себе шестерни, перестановкой которых изменяется передаваемое число оборотов и направление вращения или выключается совершенно дальнейшая передача движения. В зависимости от этого изменяется скорость и направление движения автомобиля. Перестановка шестерен достигается посредством рычага скоростей 39, передвигаемого по соответствующим вырезам кулиссы 53. Коробка скоростей прикреплена в данной конструкции к продольным балкам 19 и 20 рамы.

От коробки передач движение передается продольно поставленному карданному валу 42. Карданный вал по своим концам в данной конструкции имеет карданные сочленения 41 и 43. Карданный вал передает движение дифференциалу и через последний ведущим задним колесам.

Для укрепления заднего мостика, т.-е. задних колес вместе с дифференциалом, и передней неподвижной части автомобиля здесь помещена упорная тяга 44.

Сзади коробки скоростей помещен барабанный тормоз 45, приводящийся в действие рычажным механизмом 46 посредством правой педали 47.

Тормоз 45 иначе называется ножным или дифференциальным, так как действует на передачу к дифференциалу.

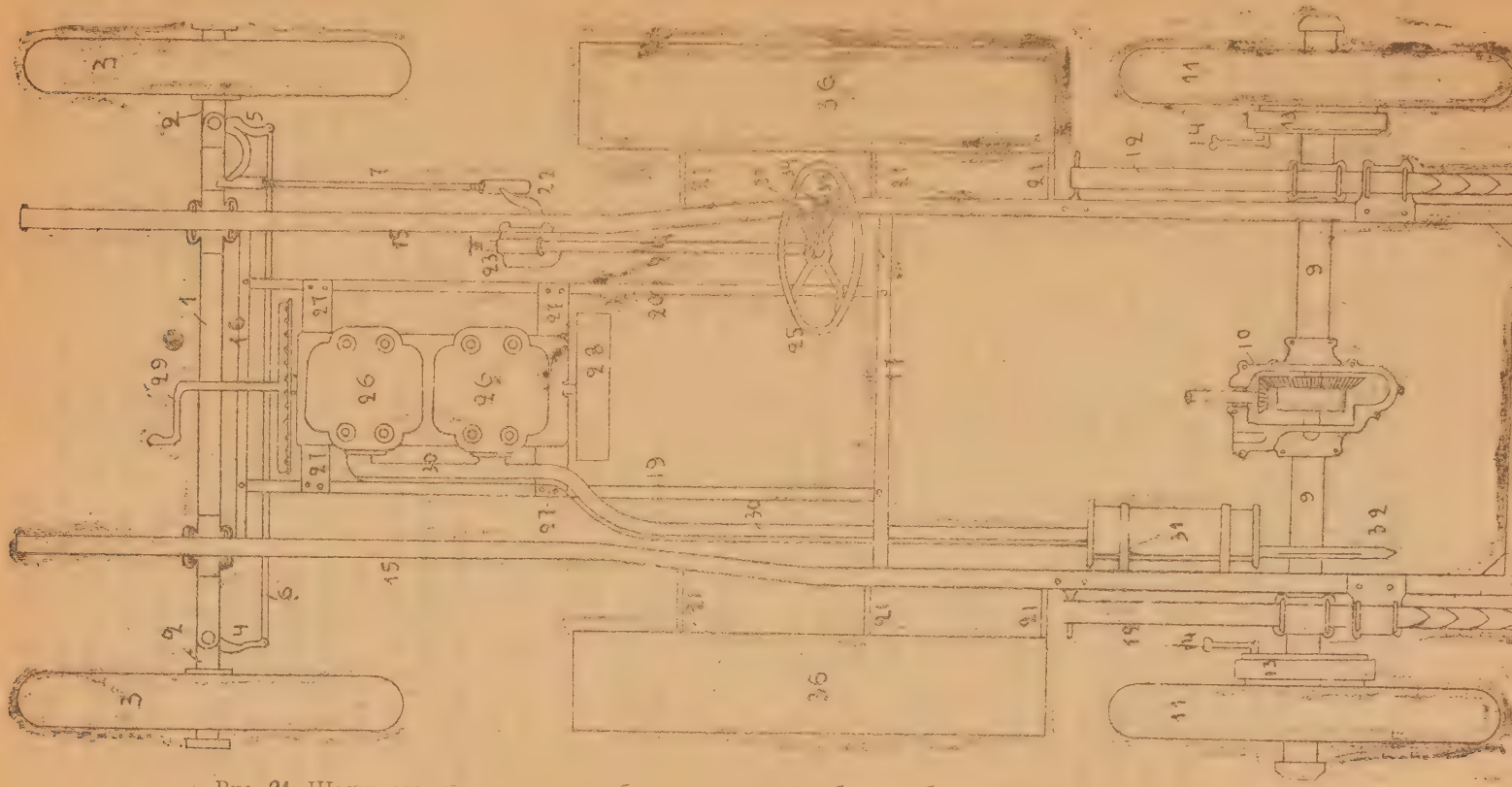


Рис. 24. Шасси пассажирского автомобиля с мотором, но без коробки передач и без карданного вала.

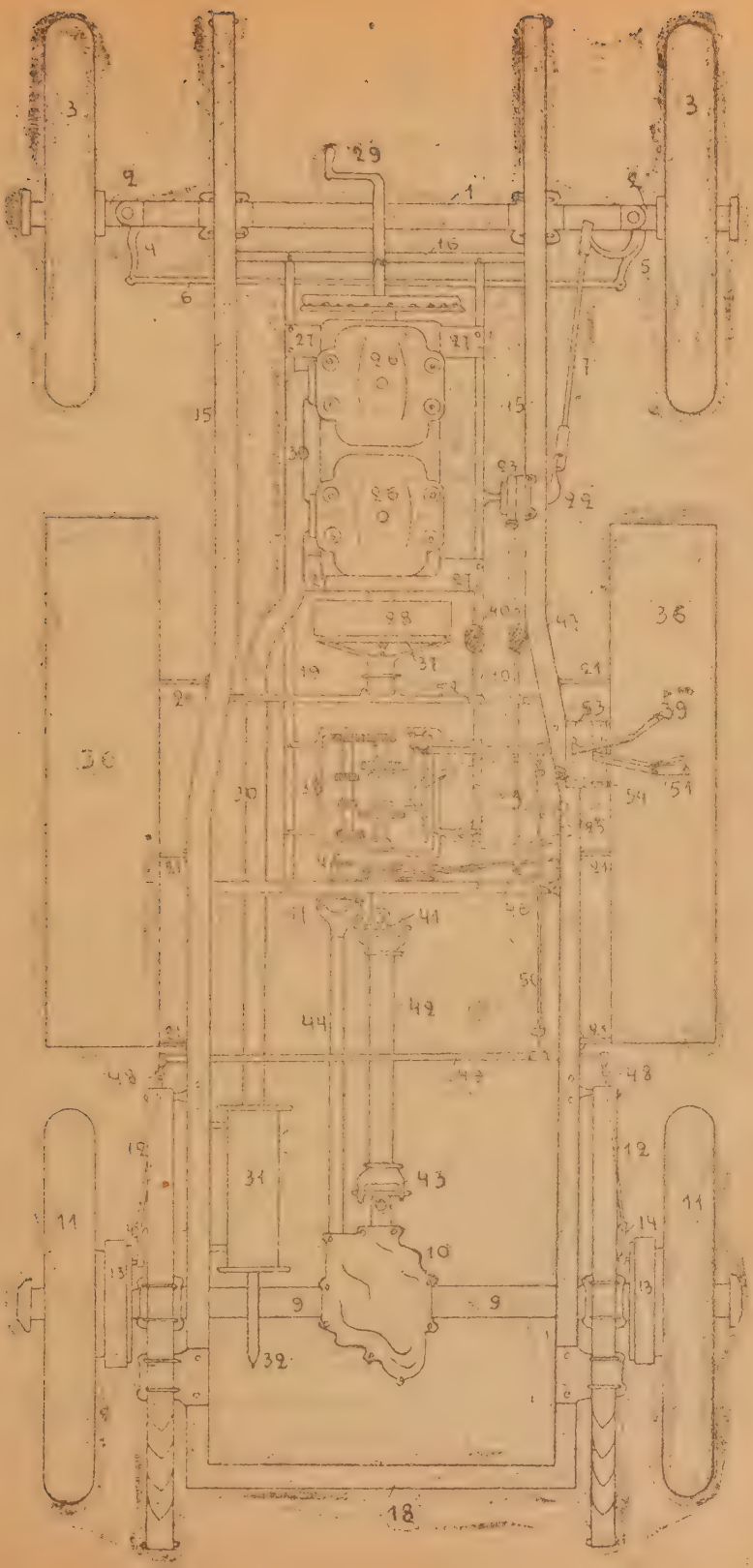


Рис. 25. Вид сверху полного шасси пассажирского автомобиля.

Задние тормозы 13—13 на колеса посредством поводков 14—14, тяг 12—12, поводков 48, коромысла 49, тяги 50 соединяются с рычагом 51, передвигаемым по дуге 54.

III. Сопротивления движению автомобиля.

I. Мощность и сила тяги автомобиля.

В качестве движущей силы на задние ведущие колеса, имеющие радиус, положим, r, действует крутящий момент M_d. Чтобы задние колеса не буксовали, т.-е. не вращались только вокруг своей оси, и автомобиль двигался, необходимо, чтобы окружное усилие или тангенциальная сила $P = \frac{M_d}{r}$ была меньше сцепления или скользящего трения. Эта сила сцепления есть произведение осевого давления автомобиля Q_2 на коэффициент сцепления или скользящего трения μ. Таким образом сцеплением называется реакция почвы, являющаяся следствием действия движущей силы. Реакция почвы есть первое условие движения автомобиля.

При четырех ведущих колесах осевое давление равно весу автомобиля. При двух ведущих колесах осевое давление равняется от $^2/_3$ до $^3/_4$ веса автомобиля.

Коэффициент μ зависит от устройства, материала и состояния шин и дороги.

Мощность автомобиля слагается из силы тяги, необходимой для его движения, и из скорости, с которой автомобиль должен двигаться.

Для определения необходимой силы тяги прежде всего надо иметь, как пример, опыты движения обыкновенной конной повозки. В силу этого обстоятельства сила тяги автомобиля также измеряется лошадиными силами. Работа живой лошади в среднем равна работе механической лошади. Однако, в необходимых случаях усилие живой лошади, в противоположность машине, может превысить в 3—10 раз и даже до 20 раз нормальную величину. В этом преимущество лошадиной тяги пред механической. Вообще же всякий двигатель предназначается для совершения механической работы.

Механической работой называется произведение какой-либо постоянной силы P на длину l пути ее действия. Механическая работа измеряется килограммометрами.

Таким образом, механическая работа выражается формулой:

$$A = P.l \text{ килограммометров.}$$

Один килограммометр есть механическая работа, затрачиваемая при поднятии одного килограмма какого-либо тела, например, — воды, на высоту одного метра.

Если же сила действует известный промежуток времени, например, t секунд, то произведенная механическая работа в 1 секунду будет

$$E=\frac{P.l}{t}$$ килограммометров.

Механическая работа, произведенная в 1 секунду, называется мощностью.

Механическая работа, равная 75 килограммометрам в секунду, называется лошадиной силой и в среднем равняется работе живой лошади.

Работа в лошадиных силах будет выражаться формулой:

$$N=\frac{P.l}{t.\,75}$$ лошадиных сил в секунду.

Мощность двигателей принято выражать в лошадиных силах.

По отношению к автомобилю является необходимым вместо продолжения действия силы брать скорость положим v метров в секунду. В таком случае выражение работы принимает новую форму

$$N=\frac{P.v}{75}$$ лошадиных сил в секунду.

От сгорания рабочей смеси в цилиндрах мотора развивается индикаторная работа. Индикаторная работа равняется приблизительно 30% тепловой энергии израсходованного бензина. Остальная энергия тратится на охлаждение, уходит с отработавшими газами и на другие потери.

Величина индикаторной работы зависит от числа цилиндров числа оборотов вала, величины диаметра цилиндра и величины хода поршня. Размеры диаметра цилиндра и хода поршня измеряются в миллиметрах или дюймах. С увеличением этих величин увеличивается мощность мотора. С увеличением числа оборотов размеры диаметра цилиндра и хода поршня для данной мощности уменьшаются С уменьшением размеров мотора уменьшается и его стоимость. Для определения ценности мотора при известном числе цилиндров надо знать величины диаметра цилиндра и хода поршня.

Индикаторная мощность, развиваемая внутри цилиндра, не вся целиком передается на коленчатый вал. Часть ее тратится на преодоление трения поршня, вкладышей головок шатуна и подшипников, на приведение в движение водяного и масляного насосов, вентилятора, магнето, динамо. В результате остается действительная или эффективная мощность, которая и передается далее через коробку скоростей, диференциал на здание колеса. Действительная мощность равна около 75% индикаторной мощности. Эта мощность в свою очередь тратится на преодоления сопротивлений всех промежуточных механизмов. В результате на задние колеса дей-

ствует сила, составляющая лишь 12—15% от тепловой энергии израсходованного бензина.

Индикаторная мощность мотора узнается посредством особого прибора индикатора. Действительная мощность вычисляется помощью тормоза — особого измерительного приспособления.

Сила, действующая на задние колеса автомобиля, является характерной для автомобиля. По ней исчисляется налог на машины в пользу городов и земств. Существует ряд формул для вычисления силы автомобиля. В России в настоящее время принята следующая формула:

$$N=0{,}3\times i\times d^2\times l \text{ лошадиных сил.}$$

В этой формуле: i—число цилиндров мотора,
d—диаметр цилиндра в сантиметрах.
l—ход поршня в метрах.

Сопротивления движению автомобиля весьма различны, не поддаются достаточно точному вычислению и не представляют собою постоянных величин. Необходимая для движения автомобиля сила тяги может достигнуть величины в четыре раза превосходящей нормальную среднюю величину и при известных обстоятельствах снова упасть до одной четверти нормальной величины.

Сила тяги автомобиля таким образом прежде всего зависит от различного рода сопротивлений его движению:

1) сопротивления по прямому горизонтальному пути:
   a) сопротивления, вызываемые трением от катания колес.
   в) сопротивления, вызываемые трением в осях колес.
   с) сопротивления воздуха.
2) сопротивления на подъемах.
3) сопротивления на закруглениях.
4) сопротивления при трогании с места.

При движении автомобиля дорога испытывает вертикальные, тангенциальные и поперечно-горизонтальные силы.

Вертикальные силы являются следствием действия веса автомобиля и передаются дороге в виде давления колес. Принято нормальным удельное давление в 150 килограммов на 1 сантиметр ширины обода при диаметре колеса равном 1 метру. Максимальное осевое давление не должно превышать $4^1/_2$ тонн.

Тангенциальные силы действуют по окружности колес. По окружности направляющих колес тангенциальные силы вызываются силою трения. По окружности ведущих колес кроме того действует движущая сила.

При поворотах и при боковом действии ветра получаются поперечно горизонтальные силы.

2. Сопротивление трения от катания колес.

Сопротивление трения катания является наибольшим сопротивлением движению автомобиля. Оно находится в прямой зависимости от качества дороги и веса автомобиля. Сопротивление трения катания тем больше, чем хуже дорога и чем больше вес автомобиля. Далее сопротивление трения катания зависит от диаметра колес автомобиля. Чем больше диаметр колеса, тем меньше сопротивление трения при его катании, так как большое колесо меньше вдавливается в поверхность дороги и при этом получается меньший угол поворота при поднятии колеса из углубления. Для сравнения влияния неровностей пути на колеса разных диаметров возьмем колесо B меньшего диаметра и колесо A с большим диаметром (рис. 25). Предположим на пути их движения находятся неровности a и b. Большое колесо перекатится через неровности a и b и минует таким образом углубление между неровностями. В то же время меньшее колесо B при движении на том же пути перекатывается через неровность a и попадает в углубление. Таким образом ось колеса опускается на высоту h вниз и поднимается на ту же высоту h обратно вверх при перекатывании через неровности пути b.

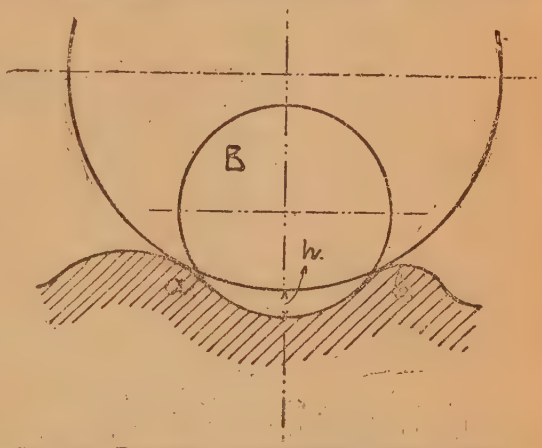


Рис 25. Влияние величины диаметра колес.

Вследствие описанного явления казалось бы, что следует автомобиль снабжать колесами больших диаметров. На деле большие колеса уменьшают устойчивость автомобиля и требуют увеличения расстояния между осями и кроме того передаточные соотношения механизмов получаются неудобными для выполнения. Поэтому большие колеса ставятся по преимуществу лишь в тихоходных грузовых автомобилях и автомобилях специального назначения.

Ширина колеса подобно диаметру также играет роль в сопротивлении катанию. Увеличение ширины колеса влечет за собою уменьшение величины сопротивления катанию, так как колесо в таком случае минует многие впадины пути, подобно описанному. Однако, увеличение ширины влечет за собою в свою очередь увеличение веса колес.

На величину сопротивления катания влияет также отсутствие или наличность и качество рессоры колеса. Колесо без рессоры при движении с выступа h (рис. 26), встречающегося на пути, некоторую часть пути следует по инерции, не касаясь поверхности дороги.

Если же колесо снабжено рессорой, то оно, вследствие действия рессоры, в помощь действию груза, быстрее достигает поверхности дороги и вместе с тем положение центра тяжести автомобиля мало меняется.

Подобное же действие оказывают резиновые шины и в особенности пневматические.

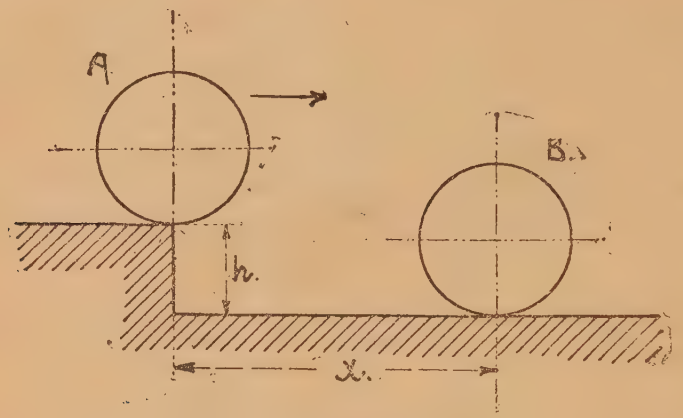


Рис. 26. Влияние рессор.

Сопротивление катанию колес автомобиля может быть выражено следующей формулой:

$$W_R = \frac{\mu_1 \cdot Q}{D} \text{ килограммов,}$$

где: Q — вес автомобиля и груза в килограммах;

D — диаметр колес;

μ_1 — опытный коэффициент, находящийся в зависимости от свойств пути.

Величина коэффициента сопротивления катанию для всех типов и всех условий дорог и шин пока не определена.

Для железных шин коэффициент сопротивления катанию колеблется от 0,1 до 0,06. Для хорошей дороги этот коэффициент доходит до 0,2.

Мокрые, покрытые, грязью дороги, дороги с глинистой поверхностью увеличивают сопротивление катания в 5 раз.

Практикуется следующая формула для вычисления величины сопротивления катания, предложенная Клерком.

$$R = 30 + 4v + \sqrt{10v}.$$

Эта формула выражает сопротивление катания в килограммах на 1 тонну веса автомобиля, движущегося по хорошему шоссе. Скорость движения автомобиля выражается величиной v в километрах в час.

3. Сопротивление на шейках осей колес.

Сопротивление в осях колес зависит от веса Q автомобиля и опытного коэффициента μ_2, величина которого зависит в свою очередь от конструкции и состояния подшипников.

Сопротивление в осях колес может быть выражено формулой:

$$W_A = \mu_2 Q.$$

Сопротивление на шейках осей колес может быть вычислено посредством формулы:

$$W_A = f \frac{d}{D} P,$$

где: d средний диаметр шейки оси,

D внешний диаметр колеса,

P нагрузка на ось в тоннах,

f коэффициент трения на шейке оси, зависящий от конструкции, состояния и смазки подшипников.

Средняя величина сопротивления на шейках осей колес равняется 0,002, т.-е. 2 килограмма на тонну веса автомобиля.

4. Сопротивление воздуха.

При больших скоростях автомобилей необходимо принимать во внимание также сопротивление воздуха. При скорости в 7 метров в секунду, т.-е. 25 километров в час сопротивление воздуха равняется 6 килограммам на квадратный метр площади автомобиля, при скорости в 50 километров в час с площадью сопротивления закрытых автомобилей в 3 квадратных метра сопротивление воздуха может достигнуть и даже превысить общее сопротивление автомобиля.

Сопротивление воздуха зависит от поперечной к движению площади автомобиля и скорости. Сопротивление воздуха может быть выражено формулой:

$$W_L = \mu_3 \cdot F \cdot v^2 \text{ kg},$$

где: F — поперечная движению площадь автомобиля,

v — скорость в метрах в секунду,

μ_3 — опытный коэффициент.

Опытный коэффициент μ_3 приравнивается 0, 125. Таким образом предыдущая формула получает новый вид

$$W_L = 0{,}125 \cdot F \cdot v^2.$$

Следовательно сопротивление воздуха увеличивается с квадратом скорости.

Более точные результаты дает формула Тибо

$$W_L = 0{,}0625\, e \,.\, F \,.\, v^2$$

где коэффициент $e = 1{,}10 — 1{,}25$.

Следовательно

$$W_L = 0{,}07 \,.\, F \,.\, v^2$$

Сопротивление воздуха в грузовых автомобилях играет весьма малую роль, вследствие их малой скорости, достигающей лишь в некоторых наиболее быстроходных грузовых автомобилях 20 верст в час. В таком случае сопротивление воздуха, вследствие его относительной незначительности, опускается совершенно или же выражается процентным исчислением в окончательной общей формуле сопротивления движению автомобиля.

Если, например, имеется грузовой автомобиль с площадью поперечного сечения в 1,5 квадратных метра, скорость которого достигает максимальной величины в 15 километров в час.

Скорость 15 километров в час соответствует скорости в 1 секунду равной

$$v = \frac{15000}{3600} \backsim 4{,}2 \text{ m/sec.}$$

Сила, необходимая для преодоления сопротивления воздуха, равняется величине сопротивления воздуха

$$P_L = W_L = 0{,}125 \,.\, 1{,}5 \,.\, 4{,}2^2 = 3{,}31 \text{ kg.}$$

Если определить мощность автомобиля отдельно для сопротивления воздуха, то получим

$$N_L = \frac{P_L \,.\, v}{75} = \frac{3{,}31 \,.\, 4{,}2}{75} = 0{,}185 \text{ лош. силы.}$$

эта величина весьма незначительна по сравнению с другими сопротивлениями, при тихой езде автомобилей и в автомобилях грузовых.

Наоборот, в легковых и особенно гоночных автомобилях при быстрой езде по открытому пути сопротивление воздуха движению играет громадную роль.

Опыты показали, что при скорости движения автомобиля необходимы следующие значения мощности для преодоления сопротивления воздуха:

при	скорости	в	16	километров	в	час	0,174	л. с.
„	„	„	20	„	„	„	1,392	„ „
„	„	„	30	„	„	„	5,000	„ „
„	„	„	40	„	„	„	11,136	„ „
„	„	„	50	„	„	„	21,750	„ „
„	„	„	60	„	„	„	40,600	„ „
„	„	„	70	„	„	„	59,689	„ „
„	„	„	80	„	„	„	89,088	„ „

В целях увеличения скорости движения автомобиля помимо увеличения мощности мотора обращено также внимание и на формы кузовов, представляющие большое значение, помимо стремления к изяществу, в смысле сопротивления воздуха.

В этом отношении на помощь автомобилизму пришла авиационная техника. По изучению законов сопротивления различных тел при разных условиях произведены и продолжаются обширные работы в аэродинамических лабораториях.

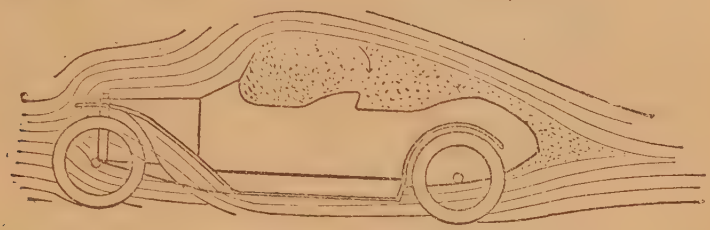


Рис. 27. Обтекание воздухом поверхностей кузовов в вертикальной плоскости.

Формы кузовов должны быть таковы, чтобы при движении поток воздуха правильно обтекал внешнюю поверхность кузова без вредных движений воздуха в виде вихря, увеличивающих сопротивления воздуха. Такие формы кузовов совпадают с понятиями о красоте (Рис. 27).

При движении поверхности сопротивления автомобиля создают пред собою давление выше атмосферного. С противоположной движению стороны

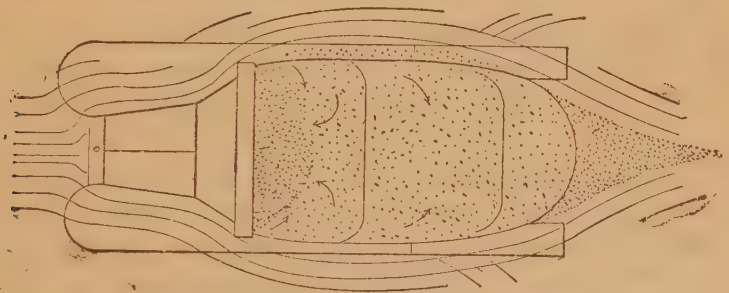


Рис. 28. Вихревые движения воздуха.

отдельных частей автомобиля получается разрежение воздуха. Разностью этих давлений и создается сопротивление воздуха движению.

Струи воздуха движутся вокруг автомобиля с различными скоростями, создавая трения между воздушными частицами, находящимися на поверхностях отдельных встречающихся воздушных потоков и трения, указанных воздушных частиц с поверхностями кузова.

Результатом этих явлений получаются вихревые движения воздуха, увеличивающие общее сопротивление. (Рис. 28).

От кузова требуется, чтобы его формы представляли собою линии, соответствующие веретенообразным формам, обтекание которых воздухом происходит правильно. Такой формой является торпедо, форма артиллерийского снаряда. (Рис. 29).

Радиатор, защитное стекло, распределительная доска, картер мотора, крылья особенно увеличивают сопротивление воздуха при движении откры-

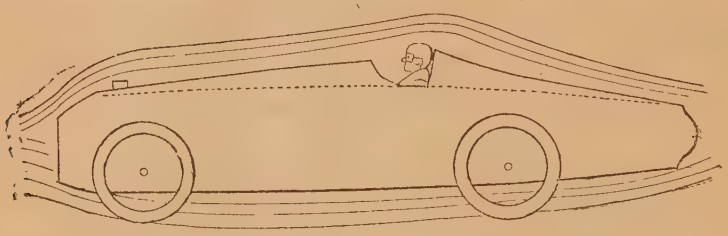


Рис. 29. Форма торпедо

того автомобиля. Чем больше общая площадь указанных предметов, тем больше оказываемое ими сопротивление.

Закрытый кузов карет и американский верх автомобилей еще более увеличивают общее сопротивление.

В целях уменьшения сопротивления воздуха необходимо уменьшить длину средней части кузова и по возможности заострить переднюю и заднюю части кузова.

5. Сила тяги из опытных данных.

Все вышеприведенные коэффициенты сопротивлений можно объединить в один общий коэффициент μ сопротивления движению автомобиля по ровной дороге. В таком случае сила тяги может быть выражена формулой:

$$Z_1 = \mu \cdot Q.$$

Путем опытов коэффициент μ найден для различного рода дорог. Для нахождения коэффициента повозку с известными механическими соотношениями и определенным весом приводили в движение по различным дорогам с различными скоростями с включенным динамометром.

Полученные путем этих опытов величины μ приведены в следующей таблице:

Асфальтовая мостовая	$\mu = 0{,}075$.
Мостовая из тесанного камня.	$\mu = 0{,}013$.
Торцовая мостовая.	$\mu = 0{,}015$.
Хорошее шоссе	$\mu = 0{,}022$.
Хорошее, но пыльное шоссе	$\mu = 0{,}028$.
Шоссе в плохом состоянии.	$\mu = 0{,}035$.
Хорошая грунтовая дорога.	$\mu = 0{,}045$.

Плохая грунтовая дорога . . . . . $\mu = 0{,}100$
Песчаная дорога . . . . . $\mu = 0{,}157$.
Дорога, покрытая мелким гравием . . . . $\mu = 0{,}157$.

При слое грязи, мокрой дороге, дороге, покрытой снегом или льдом, сцепление уменьшается и колеса начинают буксовать или скользить. Средствами увеличения трения служит песок, цепи или особые скобы, надеваемые на ободья колес.

6. Мощность на ведущих колесах.

Мощность на ведущих колесах автомобиля может быть выражена формулой:

$$N_1 = N_2 + N_3; \quad N_1 = \frac{Q\left(\mu + \frac{n}{100}\right) \cdot V}{75 \cdot 3{,}6}$$

Необходимая мощность мотора не выражается величиной, получаемой из этой формулы. Чтобы получить действительную мощность, которую должен развивать мотор, необходимо принять во внимание, что в отдельных передаточных механизмах от мотора до ведущих колес получаются потери. Эти потери препятствуют передаче мощности мотора полностью на ведущие колеса.

Потери в бензиновых автомобилях в среднем равняются 40% общей мощности. Имея в виду эти потери, получим окончательную формулу, определяющую необходимую мощность мотора:

$$N_1 = \frac{Q\left(\mu + \frac{n}{100}\right) \cdot V}{75 \cdot 3{,}6} \cdot \frac{1}{\eta}.$$

Где η — коэффициент полезного действия.
Для автомобилей новых и находящихся в хорошем стостоянии

$$\eta = 0{,}70 \text{ до } 0{,}75$$

Для автомобилей, долго находящихся в работе

$$\eta = 60 \text{ до } 0{,}65\%$$

Таким образом $\frac{1}{\eta} = \frac{100}{60}$ до $\frac{10}{6}$

Чтобы получить мощность автомобиля из выражения силы тяги необходимо принять во внимание скорость автомобиля. Если скорость автомобиля будет v метров в секунду, то на поверхности ведущих колес необходимая мощность по горизонтальной дороге будет

$$N_1 = \frac{Z_1 \cdot v}{75} = \frac{\mu \cdot Q \cdot v}{75}.$$

В практике автомобильного движения принято выражение скорости давать в километрах в час.

Таким образом в предыдущую формулу необходимо вставить вместо v метров в секунду V километров в час. Так как 1 km равняется 1000 метрам и 1 час равен 3600 секундам, то приведенная формула принимает новый вид

$$N_n = \frac{\mu . Q . V \frac{1000}{3600}}{75.}$$

или

$$N_n = \frac{\mu . Q . V}{270.}$$

Эта формула имеет значение при движении автомобиля по горизонтальному пути. При движении на подъем вычисленная мощность недостаточна для подъема автомобиля.

7. Сопротивление на кривых.

В легковых автомобилях, вследствие действия дифференциала, сопротивление на кривых имеет относительно малую величину. Для грузовых автомобилей сопротивление на кривых приобретает достаточное для учета значение. Например, для трехтонного грузовика при угле в 45 градусов добавочное сопротивление равняется 12,42 *kg*, т.-е. равно около $^1/_7$ общего сопротивления. При величине угла в 60 градусов добавочное сопротивление будет равно 30 kg.

8. Сопротивление при трогании с места.

При трогании с места автомобиль, как установлено опытами, испытывает сопротивление приблизительно по величине равное $^1/_8$ сопротивления от трения катания.

9. Движение на подъем.

При движении на подъем необходимо вспомнить, что автомобиль вместе с грузом или пассажирами в определенный промежуток времени должен подняться на высоту подъема.

Из приведенного рисунка 30 следует, что сила тяги должна быть во столько раз больше, во сколько раз больше угол α, т.-е. чем больше подъем. Вес Q автомобиля действует вертикально вниз. При движении по горизонтальному пути давление Q целиком воспринимается поверхностью дороги. Однако как только встречается подъем, так давление Q уже не воспринимается целиком, а некоторая его часть q действует по линии движения автомобиля в направлении ему противоположном. Это давление q должно быть воспринято силой тяги автомобиля.

Таким образом сила тяги на подъем будет

$$Z_2 = q.$$

На основании рисунка 30 имеем

$$q = Q \cdot \sin \alpha.$$

Откуда получаем

$$Z = Q \cdot \sin \alpha.$$

$$\sin \alpha = \frac{h}{L}$$

При обычных не больших уклонах полевых дорог можно принять

$$L = l.$$

$$\text{Поэтому } \frac{h}{L} = \frac{h}{l}, \quad \frac{h}{l} = \operatorname{tang} \alpha.$$

Эта замена позволяет упростить формулу мощности. На практике величина подъема выражается в процентах. Подъем в 10% означает при

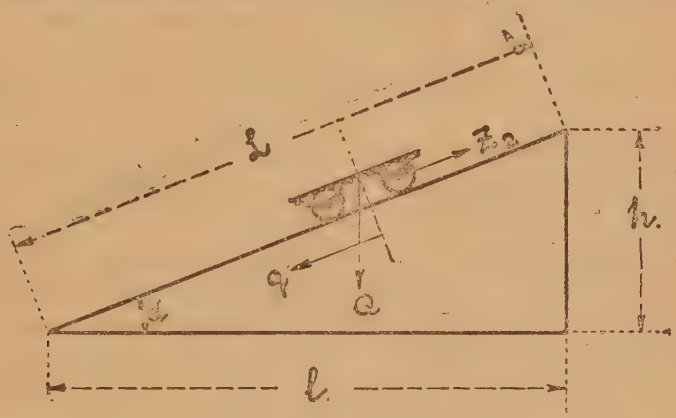


Рис. 30. Распределение сил при движении на подъем.

длине l в 100 метров высота h будет 10 метрам. Обозначим проценты подъема буквой n. Это обозначает, что дорога поднимается при длине l в 100 метров на высоту $h = n$.

Таким образом n процентов $= \frac{n}{100} = \frac{h}{l} = \operatorname{tang} \alpha.$

Сила тяги теперь может быть выражена в следующем виде

$$Z_2 = Q \cdot \operatorname{tang} \alpha,$$

$$\text{или } Z_2 = Q \frac{n}{100}.$$

Мощность при скорости v километров в час будет

$$N_{l2} = \frac{Q \cdot \frac{n}{100} \cdot v}{75 \cdot 3{,}6}$$

Общая сила тяги будет $Z = Z_1 + Z_2 = \mu Q + Q\frac{n}{100} = Q\left(\mu + \frac{n}{100}\right)$.

Рекомендуется принимать величину сопротивления на подъем для каждого процента подъема и каждой тонны веса автомобиля равной 10 килограммам.

IV. Топливо для автомобилей.

1. Бензин.

Бензин является почти исключительным топливом для автомобильных двигателей. Такое широкое применение бензина объясняется прежде всего наличностью его в больших количествах на рынке и его хорошими качествами. Бензин обладает высокой теплопроизводительностью, легкой испаряемостью и образует с воздухом легковоспламеняемую однородную рабочую смесь.

Бензин представляет собою продукт перегонки нефти, большие запасы которой находятся в различных странах земного шара. Нефть бьет фонтанами или выкачивается насосами на поверхность земли. Сырая нефть для целей очистки нагревается в закрытых больших ретортах. Нефть постепенно испаряется. Пары нефти проводятся по трубопроводам, охлаждаются и конденсируются при различных температурах. Таким образом получается ряд продуктов перегонки — погонов различного удельного веса с разной температурой кипения. Перегонка ведется до тех пор, пока вытекающая из холодильника жидкость не достигнет удельного веса 0,8. Полученная таким путем жидкость носит название сырого бензина. Сырой бензин подвергается вторичной перегонке в особых резервуарах и после очистки идет в продажу в виде бензина разного удельного веса.

Бензин легко, быстро и без остатка испаряется, воспламеняется и сгорает. Точка кипения бензина лежит между 30 и 60°. Теплопроизводительность бензина от 10000 до 12000 тепловых единиц или калорий.

Удельный вес бензина первого сорта равняется 0,65 — 0,70.

Второй сорт бензина имеет удельный вес от 0,70 до 0,75.

Теоретически для полного сгорания одного килограмма бензина требуется около 11,8 килограммов воздуха. Практически на 1 килограмм бензина надо считать 18 килограммов воздуха. В объемных единицах необходимо на 1 килограмм бензина 15 кубических метров воздуха.

Для двигателей необходимо стараться применять чистый бензин без посторонних примесей в виде воды, грязи. Эти примеси засоряют трубопроводы, карбюратор и в виде нагара покрывают поверхности клапанов, поршень

цилиндр. Необходимо, чтобы баки, карбюраторы имели фильтры и время от времени баки и трубопроводы промывались и очищались.

2. Бензол.

Бензол представляет собою продукт перегонки каменноугольного дегтя. По наружному виду бензол является водянистой жидкостью светлого цвета. Удельный вес бензола 0,88. Температура кипения 80°. Теплопроизводительность бензола 10050 калорий.

Бензол имеется в продаже в странах, где каменный уголь разрабатывается в больших количествах и химическая промышленность находится на высоком уровне.

В России бензол не имеет распространения.

Для двигателей внутреннего сгорания бензол употребляется в чистом виде или в виде смеси со спиртом.

3. Спирт.

Спирт является продуктом перегонки дерева или как результат брожения крахмалистых веществ картофеля или хлебных зерен. Спирт, получаемый путем брожения крахмальных веществ, называется этиловым или винным. Спирт, как продукт перегонки дерева, носит название метилового, или древесного.

Этиловый спирт имеет температуру кипения 78°. Теплопроизводительность этилового спирта 7200 калорий. Удельный вес этилового спирта 0,79.

Метиловый спирт имеет температуру кипения около 65°. Его теплопроизводительность равна 5300 калориям.

Работа двигателей внутреннего сгорания с этиловым спиртом не сопровождается запахом и он сгорает без остатка. Высокая стоимость винного спирта не позволяла его широкому распространению. При работе с винным спиртом наблюдается внутри цилиндра и на клапанах ржавчина. В виду этого необходимо вводить больше воздуха и пред остановкой несколько минут рекомендуется проработать на бензине.

В смысле пожара и взрыва оба сорта спирта менее опасны, чем бензин.

Спирт обладает меньшей испарительностью, для увеличения испарительности рабочую смесь необходимо подогревать.

Для увеличения теплопроизводительности и удешевления работы к спирту прибавляется бензол в количестве от 10 до 30%. Эта смесь известна под именем бензольного спирта. Теплопроизводительность бензольного спирта около 7600 калорий.

В целях увеличения теплопроизводительности необходимо увеличить сжатие рабочей смеси до 12 и даже 14 атмосфер.

Другие сорта жидкого топлива имеют малое распространение, вследствие малого производства и худших качеств или вследствие недостаточности ознакомления с ними.

V. Работа четырехтактного мотора.

Четырехтактные бензиновые двигатели получили почти исключительное применение для автомобилей и воздухоплавания. При этом они строятся как многоцилиндровые. Работа каждого цилиндра одинакова с остальными.

В каждом цилиндре (рис. 31) имеется поршень 6, который связывается шарнирно посредством шатуна 7 с коленчатым валом 8, общим

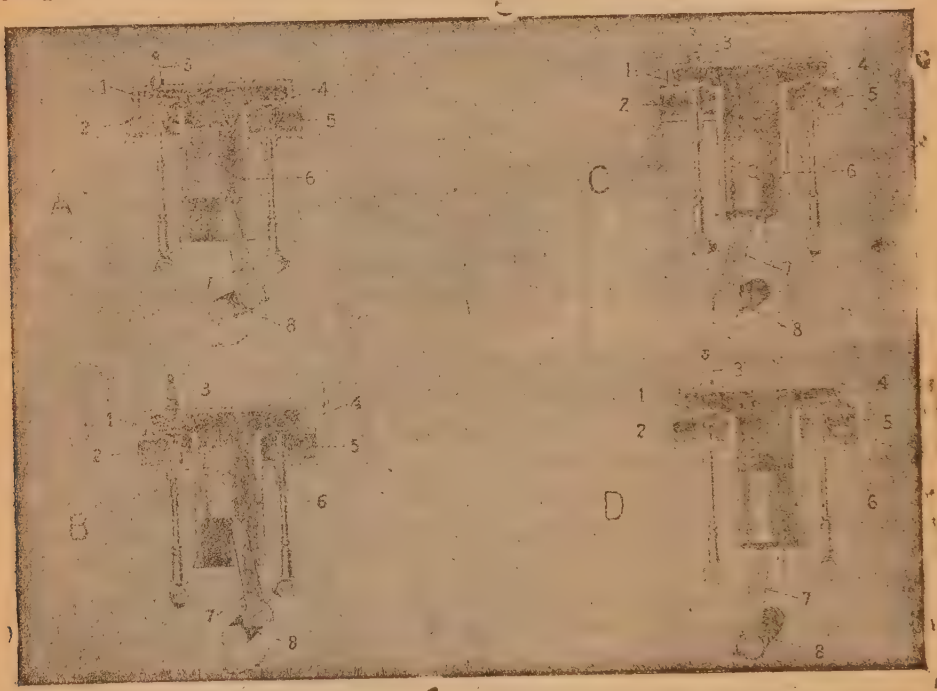


Рис. 31. Схема работы четырехтактного автомобильного мотора.

A — Всасывающий ход поршня. 1 — Всасыв. клапан. 5 — Выпускная труба.
B — Рабоч. ход поршня. 2 — Всасывающая труба. 6 — Поршень.
C — Сжимающий ход поршня. 3 — Зажигательная свеча. 7 — Шатун.
D — Выпускной ход поршня. 4 — Выпускной клапан. 8 — Коленчатый вал.

всем цилиндрам мотора. Верхний конец цилиндра закрыт, а нижний открыт. Пространство над поршнем называется рабочим или рабочей камерой. Поршень 6 скользит вдоль внутренних стенок цилиндра вверх и вниз. Чтобы заставить задние колеса автомобиля двигаться, надо полученное

прямолинейное движение поршня преобразовать во вращательное движение. Двигаясь вверх и вниз, поршень заставляет подниматься и опускаться шатун 7, который таким образом совершает качательное движение, будучи связан шарнирно с коленчатым валом 8. Коленчатый вал следовательно вращается вокруг своей оси по направлению стрелки.

Один полный оборот коленчатого вала соответствует движению вниз поршня, от верхнего конца цилиндра до нижнего конца цилиндра, и обратному движению вверх, от нижнего конца цилиндра до верхнего конца цилиндра. Половина оборота коленчатого вала соответствует одному движению поршня

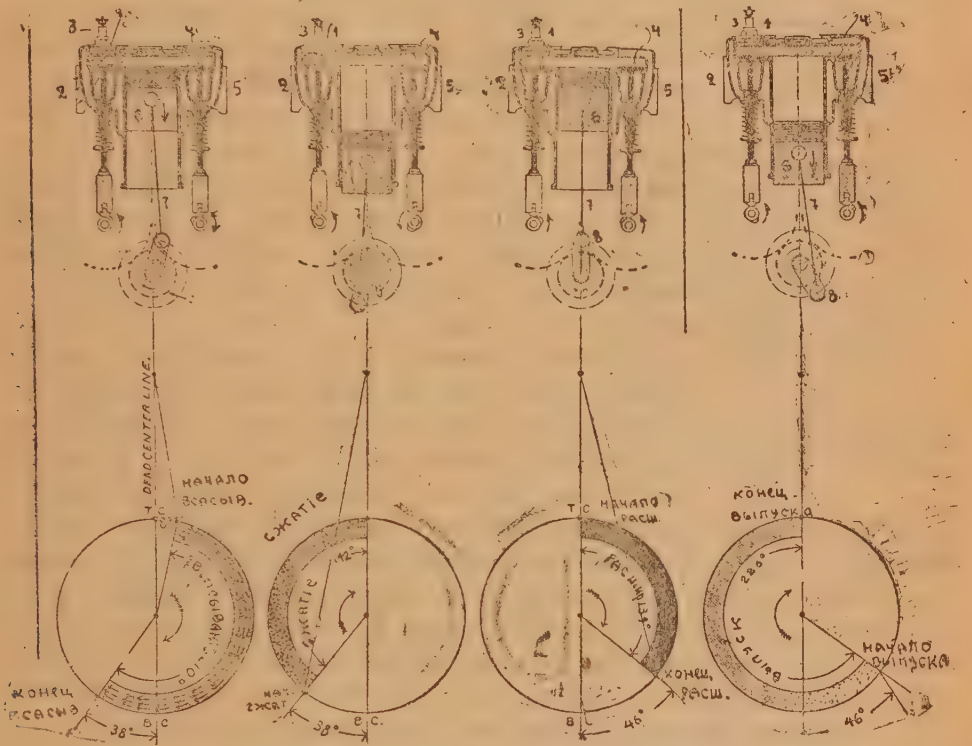


Рис. 32. Четыре момента работы четырехтактного мотора.

от верхнего конца цилиндра до нижнего конца или обратно от нижнего конца до верхнего.

Движение поршня от одного конца цилиндра до другого называется ходом поршня. Таким образом один полный оборот коленчатого вала соответствует двум ходам поршня.

В цилиндре имеются два клапана: всасывающий 1 и выхлопной 4. Бензин, наполняющий бак, через медную тонкую трубку проходит в карбюратор. Карбюратором, как сказано было, называется прибор,

служащий для распыления бензина и образования рабочей смеси (газа) путем перемешивания паров бензина с воздухом.

Четыре момента работы четырехтактного мотора, соответственно четырем ходам поршня, представлены на рисунке 31.

Во время первого хода поршня 6 (рис. 31—А) вниз над поршнем образуется разреженное пространство, открывается всасывающий клапан 1 и через карбюратор и всасывающую трубу 2 всасывается рабочая смесь. Этот период называется всасыванием.

Вторым ходом поршня вверх рабочая смесь сжимается (рис. 31—С). Клапаны закрыты. Этот период называется сжатием.

Сжатая рабочая смесь воспламеняется появляющейся искрой электрической свечи 3 (рис. 31 — В), происходит вспышка. Образующиеся газы гонят поршень вниз. Поршень совершает третий ход, который называется рабочим. Клапаны закрыты.

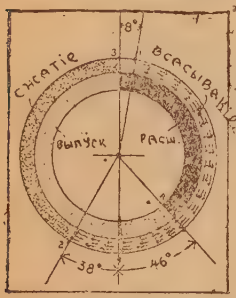


Рис. 33. Совмещенная диаграмма работы мотора.

Затем поршень движется вновь вверх. Происходит четвертый ход (рис. 31 — D). Открывается выхлопной клапан 4 и продукты сгорания выталкиваются через выхлопную трубу 5 и глушитель наружу. Этот последний период называется выпуском.

Четыре момента работы четырехтактного мотора представлены также на рисунке 32. Под каждой фигурой соответственно моменту работы помещена диаграмма ходов поршня. По отношению к отдельным положениям поршня получаются отдельные соответствующие положения кривошипа. По окружности, изображающей движение центра кривошипа, откладываются соответствующие отдельным положениям кривошипа дуги принятой окружности. Дуги измеряются от мертвых точек кривошипа. Величины упомянутых дуг находятся в зависимости от типа мотора. Таким образом каждый момент работы на диаграмме обозначается соответствующей дугой.

На рисунке 33 представлена совмещенная диаграмма всех четырех моментов работы мотора.

VI. Приготовление рабочей смеси.

1. Значение приготовления рабочей смеси для работы двигателя.

Рабочей смесью называется смесь паров бензина с воздухом, которая сгорает в цилиндрах мотора. Рабочая смесь с большим содержанием бензина по отношению к воздуху называется богатой рабочей смесью. Обратно, смесь, содержащая большое количество воздуха, называется бедной.

Нужно держать смесь такой бедной, как только возможно без всяких жертв для развиваемой мощности мотора. При бедной смеси в карбюраторе будут часто выстрелы, потому что газ слишком медленно горит в цилиндрах и даже еще горит в то время, когда выпускной клапан открывается, и благодаря этому газ горит в выпускной трубе. Если смесь слишком богата бензиновыми парами, то получается темный дым, так как для полного сгорания всех частиц бензина недостаточно воздуха. При правильной смеси темного дыма нет, и отработавшие газы бесцветны.

Приготовление рабочей смеси является весьма важным процессом для двигателей внутреннего сгорания. Рабочая смесь в каждый момент должна давать наиболее экономическую работу двигателя, так как смесь влияет на весь его процесс. Приготовление рабочей смеси является подготовкой к сгоранию. Сгорание зависит от степени правильности приготовления рабочей смеси. Приготовление смеси заключается в отмеривании и смешивании в определенной пропорции топлива с воздухом, соответственно экономичной работе двигателя в каждый данный момент. Обыкновенно на 1 часть бензина надо иметь от 12 до 14 весовых частей или 18 объемных частей воздуха в зависимости от погоды, скорости мотора и качества бензина.

Кроме того приготовление рабочей смеси важно также потому, что до сих пор не удалось найти способ управлять самим процессом сгорания. Сгорание в двигателях протекает само по себе, и мы не можем влиять на него с того момента, как произошла вспышка рабочей смеси. Таким образом управление рабочим процессом лежит исключительно в приготовлении рабочей смеси. Из сказанного ясно, какое важное значение имеет процесс приготовления рабочей смеси.

От карбюратора требуется образование рабочей смеси, дающей при меньшей затрате топлива наибольшую мощность мотора. При соблюдении этого условия уменьшается удельный вес мотора, т.-е. вес мотора, отнесенный к одной лошадиной силе мощности.

Первое требование к приборам, служащим для приготовления рабочей смеси, заключается в тщательном перемешивании паров топлива с воздухом. Для получения наибольшей мощности необходимо создать наибольшее давление при вспышке. Это является, как показали опыты, результатом достаточно полного испарения топлива и хорошего перемешивания. Путем уменьшения давления в карбюраторе и подогрева воздуха улучшается испарительность, но эти оба условия уменьшают коэффициент наполнения цилиндров и тем уменьшается мощность мотора.

Вторым требованием к приборам, приготавливающим рабочую смесь является постоянство пропорции смеси на весь период регулирования. Это основное требование на практике несет за собою большие трудности по пути исполнения. При решении этого вопроса, как представляющего большую важность для двигателей, понятно, что и решений предложено множество.

В первое время развития бензиновых двигателей приготовление рабочей смеси было весьма неудовлетворительным. Получалось неполное сгорание, что имело в результате неэкономную работу двигателя.

Первым конструктором, обратившим внимание на усовершенствование приборов, служащих для приготовления рабочей смеси из бензина, явился Кребс, опубликовавший в 1903 году свои работы.

2. Общее устройство карбюратора.

Рабочая смесь в двигателях, работающих легким топливом, приготовляется помощью карбюраторов. Самый процесс образования рабочей смеси называется карбюрацией. В первоначальном своем виде карбюратор представлял собою следующее устройство.

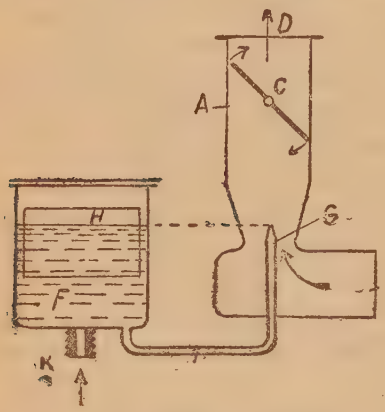


Рис. 34. Схема карбюратора.

Карбюратором называется прибор, служащий для приготовления рабочей смеси, состоящей из паров бензина и воздуха. Подводящийся из бака бензин по трубке К поступает предварительно (рис. 34) в поплавковую камеру F карбюратора. Поплавок Н устанавливает постоянный уровень бензина в карбюраторе. Из поплавковой камеры бензин проходит в жиклер G, тонкую трубку с открытым концом, помещающийся в смесительной камере А. Смесительная камера с одного конца открыта для притока воздуха, другим концом D соединяется с всасывающими клапанами мотора. Отверстие карбюратора D прикрывается дроссельной заслонкой С, приводящейся в действие рычагом. Во время всасывающего хода поршней мотора, когда всасывающие клапаны открыты и открыта дроссельная заслонка С, в смесительной камере господствует разрежение. Бензин вытекает из жиклера и испаряется протекающим мимо жиклера воздухом. Пары бензина перемешиваются с воздухом, образуя рабочую смесь.

От карбюратора требуется, как уже было сказано, получение автоматически постоянной смеси. Как результат работ Кребса явился его карбюратор, долгое время применявшийся на автомобилях Панар. Работы Кребса выяснили следующие положения. Количество вытекающего из карбюратора бензина увеличивается быстрее, нежели объем всасываемого воздуха. С увеличением числа оборотов мотора усиливается разрежение и смесь становится все богаче. Для сохранения ее постоянства необходим ввод добавочного воздуха. Кребс ввел автоматический клапан, открывающийся во всасс-

вающую трубку, при достижении разрежения, превышающего действие пружины клапана.

На основании величин площадей сечений жиклера и всасывающей трубы и сопротивления истечению бензина из жиклера строются кривые расходы бензина и воздуха для различных давлений всасывания. По этим кривым определяются площади сечений клапанов добавочного воздуха.

Регулирование открытия дроссельной заслонки, регулирующей впуск рабочей смеси в цилиндры, достигается помощью рычага 1 (рис. 35), помещающегося чаще на рулевом колесе 2. Другой рычаг 3, находящийся на рулевом колесе, служит для регулирования момента зажигания. Рычаг 1 для регулирования рабочей смеси называется акселератором. Акселератор насажен на трубке 4, помещающейся внутри рулевой колонки 5. Рычаг за-

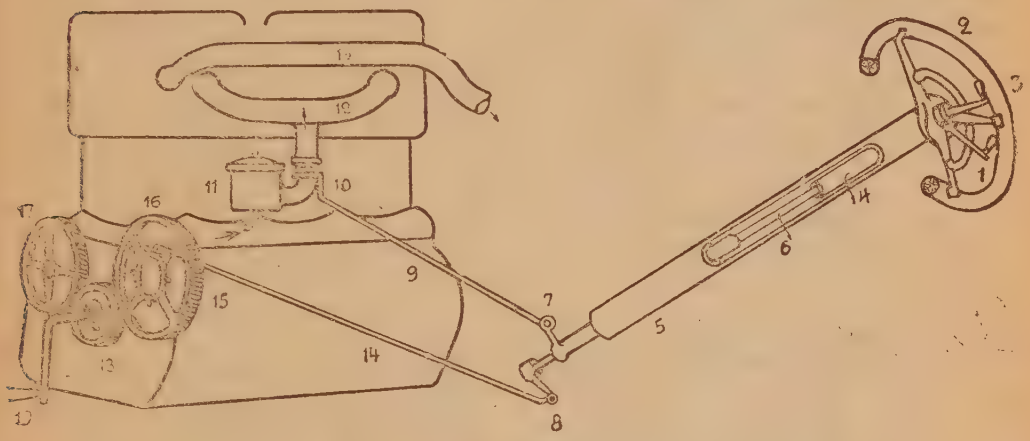


Рис. 35. Регулирование впуска рабочей смеси.

жигания 3 закреплен на стрежне 6, помещающемся внутри трубки 4. На нижнем конце трубки 4 насажен палец 7, связанный тягой 9 с дроссельной заслонкой 10 карбюратора 11. На рисунке изображен схематически мотор с всасывающей трубой 12 и трубой 13.

С увеличением количества впускаемой в цилиндры двигателя смеси увеличивается количество оборотов мотора. Вместе с тем увеличиваются линейные скорости поршней и износ цилиндров. Чтобы предохранить от излишней скорости на грузовых автомобилях ставятся регуляторы, устанавливающие наибольшее допустимое число оборотов мотора. Регулятор насаживается на коленчатом валу, распределительном или поперечном, действуя на дроссельную заслонку во всасывающей трубе, независимую от заслонки карбюратора. Регулятор помещается внутри картера или запечатывается, чтобы шофер не мог увеличивать число оборотов произвольно.

С развитием массового автомобильного строительства производство кар-

бюраторов получило возможность также развиться в самостоятельную отрасль, благодаря чему организовались специальные заводы и производству карбюраторов. В свою очередь это выделение дало возможность заняться конструктивной разработкой карбюраторов. В смысле эксплуатации с введением специализации производства карбюраторов также получилось облегчение, так как весьма сильно уменьшилось количество отдельных конструкций и упростилось ознакомление с ними. С точки зрения выполнения карбюраторов также получилось улучшение, благодаря массовому производству и специализации. С другой стороны удешевилось изготовление.

3. Устройство поплавковой камеры.

Поплавковая камера необходима для установления постоянного уровня бензина в жиклере в целях получения постоянной рабочей смеси. При очень высоком уровне бензин будет выливаться из жиклера и при остановке мо-

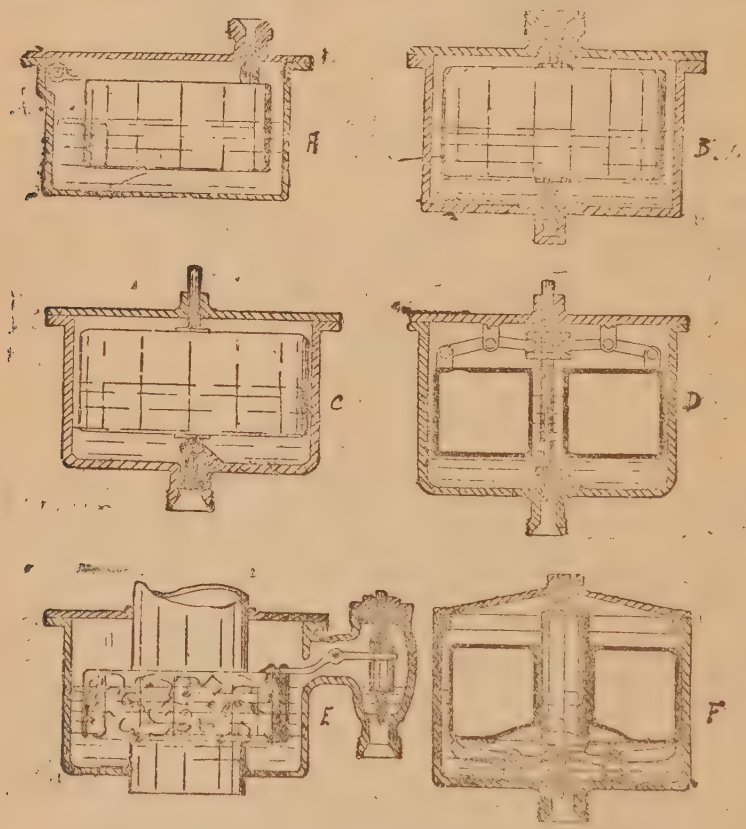


Рис. 36. Отдельные типы поплавковых камер.

тора и во время работы. При низком уровне мотор не в состоянии будет всасывать в достаточном для работы количестве рабочую смесь.

Поплавковая камера карбюраторов устраивается различно. На рисунке 36 изображены различные роды устройства поплавковой камеры. Различаются прежде всего поплавковые камеры с подводом бензина сверху и снизу. Поплавок делается или из латуни в виде полого цилиндра или в некоторых конструкциях из пробки в виде кольца. Пробка во избежание всасывания бензина в ее поры покрывается лаком.

На рис. (36—A) поплавок с одной стороны поддерживается шарниром, а с другой имеет неподвижно соединенную с ним иглу под отверстием подводящего бензинопровода. При нормальном уровне бензина в поплавковой камере поплавок держит иглу в таком положении, что отверстие трубопровода закрыто. Как только уровень понижается, так вместе с этим опускается и поплавок, и игла открывает отверстие трубопровода. Бензин вливается в поплавковую камеру до тех пор, пока его уровень не будет нормальным. При этом поплавок снова иглой прикрывает доступ бензина до тех пор, пока уровень бензина не понизится. После чего поплавок опускается, открывается отверстие бензинопровода и т. д. Уровень бензина вследствие этого остается постоянным в поплавковой камере и в сообщающемся с ней жиклере.

На рис. (36—B) поплавок имеет неподвижную с ним иглу в середине, при чем игла выступает снизу поплавка, входит в углубление на дне камеры и нижний конец иглы направляет, таким образом, движения поплавка.

При понижении уровня бензина поплавок опускается и игла открывает отверстие бензинопровода. Бензин вливается в камеру до тех пор, пока поплавок не примет нормального положения, вместе с тем и игла не закроет бензинопровода.

На рис. (36—C) изображена поплавковая камера с подводом бензина снизу. Игла направляет движение поплавка и снизу и сверху. Кроме того, игла снизу образует конусный клапан, прикрывающий доступ бензина из трубопровода. Действие поплавка то же, что и в предыдущих примерах.

На рис. (36—D) представлена поплавковая камера с подводом бензина снизу. Поплавок сверху имеет два диаметрально противоположных ушка, в которых шарнирно соединены два рычажка. Каждый рычажок имеет точку вращения в середине. Другой конец рычажка помещается между двумя горизонтальными выступами иглы. Игла в этом случае отделена от поплавка и проходит через вертикальное отверстие в середине поплавка. При определенном уровне поплавок находится на определенной высоте и рычажки давят вниз на иглу, закрывающую, вследствие этого, отверстие бензинопровода. Как только уровень бензина в поплавковой камере понижается, понижается вместе с ним и поплавок. Шарнирно соединенные с поплавком концы рычажков опускаются. Другие концы, приподнимаясь, приподнимают иглу. Открывается бензинопровод до тех пор, пока уровень бензина и вместе с ним и поплавок не достигнут известной высоты.

На рис. (36 — E) изображена поплавковая камера, устроенная вокруг смесительной камеры. Поплавок, сделанный из пробки, с одной стороны имеет рычажок, имеющий вращение в середине. Другой конец давит вниз на иглу. При опускании уровня бензина и с ним поплавка рычажок поднимает иглу, открывая доступ бензину.

На рис. (36—F) представлена поплавковая камера с подводом бензина снизу, с двумя рычажками внизу и отдельной от поплавка иглой. Каждый рычажок имеет точку вращения в середине. На наружные концы рычажков опирается поплавок. Внутренние концы рычажков упираются в утолщенную среднюю часть иглы. Если уровень бензина понижается, поплавок опускается вниз и вместе с ним опускаются наружные концы рычажков. Внутренние концы рычажков в то же время поднимаются и поднимают иглу. Таким образом открывается отверстие бензинопровода. Бензин вливается в поплавковую камеру. Поплавок поднимается до нормального уровня. Наружные концы рычажков также поднимаются, а внутренние опускаются. Игла опускается вследствие своего веса и прикрывает отверстие бензинопровода. В дальнейшем описанные явления повторяются вновь.

Рис. 37. Поплавковая камера с рычажками, снабженными грузиками.

В некоторых конструкциях карбюраторов с подводом бензина снизу внешние концы рычажков (рис. 37) оканчиваются шариками 1. Рычажки имеют в середине точку вращения 2. Другими концами 3 рычажки упираются между выступающими утолщениями 4 иглы 5. Таким образом по мере израсходования бензина из поплавковой камеры уровень бензина понижается и вместе с этим опускается поплавок. Опускаются и шарики 1 рычажков. Концы 3 рычажков в то же время поднимаются и, упираясь в утолщение 4, поднимают иглу 5. Игла 5, вследствие этого открывает отверстие 6 бензинопровода и бензин поступает из бака до тех пор, пока уровень бензина в поплавковой камере, поплавок и рычажки не примут нормального положения.

При пуске в ход мотора требуется более богатая смесь. Для этой цели в некоторых карбюраторах (рис. 38) имеется сверху поплавковой камеры особый штифт 1. Пружина 2 поддерживает штифт в верхнем положении и конец 3 штифта не касается поплавка 4. При нажатии пальцем

штифта 1, пружина 2 сжимается и штифт своим концом 3 давит на поплавок 4 и опускает его.

Вследствие этого игла 5 открывает отверстие 6 бензинопровода. Бензин вливается в поплавковую камеру и в излишнем количестве поступает в жиклер. Смесь получается более богатая.

Этим штифтом пользуются также при небольших засорениях жиклера, когда давление бензина достаточно для удаления осевшей в отверстии жиклера грязи. Кроме того помощью штифта можно узнать, имеется ли в поплавковой камере бензин. Недостаток бензина в карбюраторе может иметь место в случае засорения бензинопровода, отсутствия бензина в баке или при недостаточном давлении для подачи бензина. Засорение бензинопровода часто наблюдается в месте его соединения с поплавкой камерой. В этом случае игла 5 прилипает к отверстию 6, и возможно, достаточно нажатия штифта на поплавок, чтобы игла 5 открыла отверстие 6 и бензин вновь стал поступать исправно.

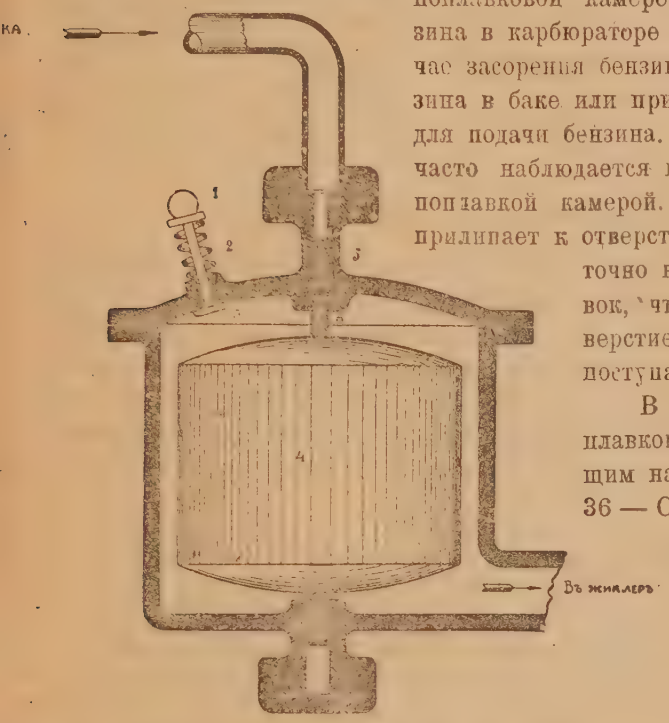


Рис. 38. Приспособление для потопления поплавка.

В случае конструкции поплавковой камеры с выступающим наружу концом иглы (рис. 36 — С), давя на конец иглы, достигаем результата действия штифта.

В случае отдельно поставленной поплавковой камеры от смесительной камеры при наклонном положении карбюратора при следовании автомобиля по наклонному пути отверстие жиклера может быть или ниже уровня бензина или выше. Таким образом жиклер или останется без топлива или будет заливаться излишним количеством топлива. На подъемах, если смесительная камера находится впереди, то уровень бензина в поплавковой камере повысится, а отверстие жиклера останется без бензина, как указано на рис. (39—А). Наоборот на спусках бензин будет выливаться из жиклера. При правильной же работе необходимо, чтобы уровень бензина был бы в жиклере несколько ниже отверстия.

Поплавковая камера, устроенная вокруг смесительной камеры (рис. 39—В), дает возможность сохранения постоянного уровня бензина в жиклере при подъемах и спусках.

При подводе бензина снизу поплавковой камеры верхняя ее часть остается свободной и легко можно отвинтить крышку поплавковой камеры и получить доступ для осмотра поплавка.

При подводе бензина сверху, для осмотра поплавковой камеры является необходимым отвернуть бензинопровод, что значительно осложняет дело.

Поплавки должны иметь определенный вес. При увеличении веса поплавок опускается ниже, уровень бензина поднимается и в жиклер поступает излишнее количество бензина. Вследствие этого в случаях затопления жиклера надо осмотреть отверстие бензинопровода и поплавок. Если отверстие чисто и игла плотно его закрывает, то возможно, что поплавок впитывает в себя бензин. Это явление возможно в случае отверстия в металлическом поплавке или стертом лаке пробкового поплавка. В первом случае необходимо поплавок высушить и запаять, а во втором—просушить и вновь покрыть лаком.

4. Устройство жиклера.

Жиклер представляет собою трубку с маленьким выходным отверстием с диаметром в $1^1/_2$—2 миллиметра. Отверстие жиклера или постоянно или изменяется посредством иглы, которая может изменять площадь отверстия и совершенно закрывать его, смотря по работе мотора. В настоящее время употребляется почти исключительно жиклер с одним отверстием (Рис 39), хотя существует тип жиклера с двумя и многими отверстиями, или желобками по боковой поверхности конуса, ввернутого в отверстие жиклера.

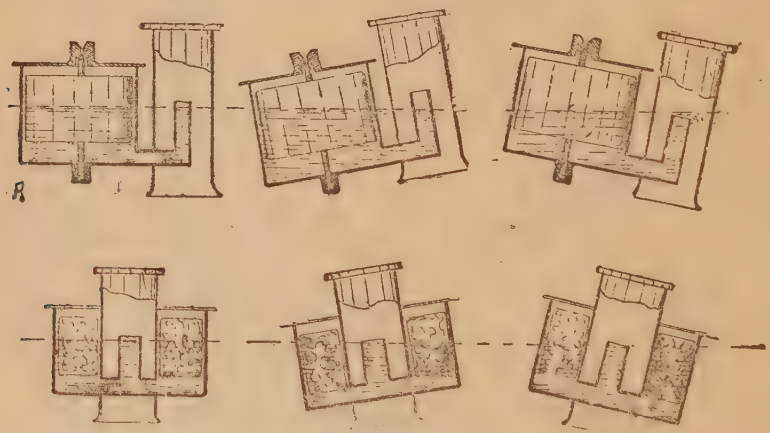


Рис. 39. Отдельная поплавковая камера и поплавковая камера вокруг смесительной.

В жиклерах с одним отверстием площадь сечения для выхода бензина или остается постоянной или же изменяется посредством иглы, прикрывающей отверстие изнутри или снаружи жиклера.

Жиклер ввертывается посредством резьбы в карбюраторе часто торцовым ключом. Поток главного воздуха протекает под прямым углом к положению жиклера или главный воздух протекает вокруг жиклера в направлении его оси.

На рисунке (40—А) представлен жиклер обычного типа с одним отверстием постоянного сечения без регулирующей иглы. Противоположный конец жиклера снабжен винтовой нарезкой, посредством которой жиклер ввертывается в корпус карбюратора. Выступающая над винтовой нарезкой часть жиклера имеет грани для накладывания ключа, помощью которого жиклер ввинчивается.

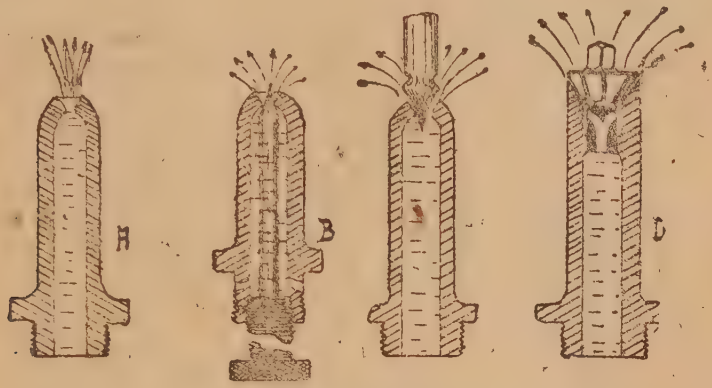


Рис. 40. Типы жиклеров.

Следующий тип жиклера (рис. 40—В) снабжен регулирующей иглой, проходящей внутри жиклера. Повертыванием рукою рифленой головки иглы, выступающей снизу снаружи карбюратора, достигается регулирование количества поступающего в моторе бензина. Такого рода жиклер употребляется в карбюраторах системы „Шеблер".

Третий тип жиклера, представленный на рисунке 39, имеет регулирующую иглу снаружи жиклера. Такого рода жиклер применяется между прочим в карбюраторах „Райфильд" „Студебекер", „Форд".

Последний тип жиклера, изображенный на рисунке (40—D), представляет собою жиклер с несколькими отверстиями, образованными по конусу, ввернутому сверху жиклера.

Для избежания засорения жиклера необходимо следить за его чистотою. В свою очередь чистота жиклера зависит от чистоты бензинопровода, воздушной трубы и качества бензина. Часто бензин содержит в себе много грязи или воды. Засорение карбюратора характеризуется во время работы мотора выстрелами в глушителе. Необходимо время от времени промывать бак, прочищать трубопровод и спускать грязь и воду через спускные краны, имеющиеся в трубопроводе, баке, карбюраторе и отстойнике.

5. Устройство клапанов добавочного воздуха.

При большом числе оборотов мотора во всасывающей трубе получается сильное разрежение, вследствие чего бензин в излишнем количестве вытекает из жиклера и смесь получается слишком богатой. В виду этого и в целях получения равномерной смеси употребляются клапаны для впуска добавочного воздуха. Эти клапаны открываются автоматически или механически. На рис. 41 представлены разные типы устройства автоматических клапанов добавочного воздуха.

На рис. (41—А) представлен металлический тарелочный клапан с прямым сиденьем и конической спиральной пружиной Пружина помещается внутри корпуса карбюратора, что затрудняет уход за нею. Пружина прижимает клапан к седлу. Клапан прикрывает сообщение внутренней полости

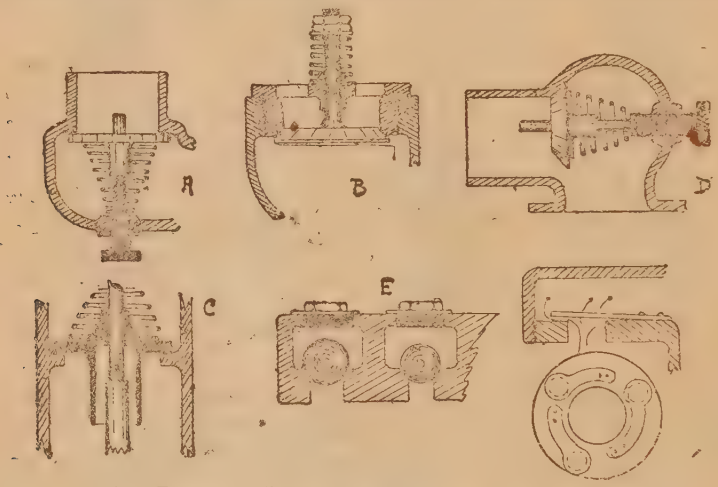


Рис. 41. Клапаны добавочного воздуха.

смесительной камеры карбюратора с наружным воздухом. Если разрежение внутри смесительной камеры достигает известного предела, то давлением наружного воздуха клапан открывается, преодолевая сопротивление пружины. Как только разрежение внутри смесительной камеры принимает нормальные размеры, так пружина заставляет клапан вновь сесть на свое место и прикрыть сообщение с наружных воздухом. После этого работа карбюратора продолжается за счет главного воздуха. Натяжение пружины в клапане добавочного воздуха регулируется посредством винта.

На рис. (41—В) представлен металлический тарелочный клапан с конусным сиденьем и с цилиндрической спиральной пружиной снаружи. Последнее обстоятельство дает возможность легкого осмотра пружины. Действие клапана то же, что и в предыдущем случае.

На рис. (41—С) представлен тарелочный клапан с кожаной прокладкой

и конической спиральной пружиной. Клапан открывается вверх. Нижняя полость под клапаном сообщается с наружным воздухом, а верхняя над клапаном с смесительной камерой карбюратора. Кожаная прокладка увеличивает прочность клапана, но вместе с тем от нагревания вблизи горячего мотора и действия всасывающего воздуха кожа сохнет и лопается. Вследствие этого необходимо время от времени кожу протирать и смазывать касторовым маслом.

На рис. (41—D) изображен конический металлический клапан, по окружности которого с одной стороны остается постоянно открытое отверстие для главного воздуха. Таким образом внутренняя полость смесительной камеры карбюратора сообщается с атмосферной лишь одним раструбом сбоку, что упрощает общее устройство карбюратора. Главный воздух поступает через тот же боковой раструб и при закрытом клапане добавочного воздуха, через остающееся снизу отверстие и направляется вниз в смесительную камеру. Пружина находится внутри. Регулирующий ее натяжение винт, снабженный рифленой головкой, выступает сбоку снаружи.

На рис. (41—E) представлены автоматические шаровые клапаны, которые приподнимаются при разрежении, открывая отверстие добавочного воздуха. Шарики ставятся разного диаметра. При небольшом разрежении поднимаются маленькие шарики, а затем по мере увеличения разрежения поднимаются большие.

Шаровые клапаны добавочного воздуха применяются в получившем распространение карбюраторе „Грувель". Недостаток шаровых клапанов заключается в том, что всасываемая вместе с воздухом пыль осаждается на сиденьях клапана и шарики или прилипают к сиденью или неплотно садятся. Поэтому при карбюраторах с шаровыми клапанами необходимо время от времени их просматривать.

На рис. (41—F) представлен кожаный клапан, устроенный в форме круга. Клапан прижимается к седлу тремя плоскими пружинами.

6. Бензиновый бак.

Бензиновый бак устраивается из цинка, меди или луженого железа.

Бензиновый бак помещается под сиденьем шофера, перед шофером, или же сзади автомобиля. Емкость его колеблется обыкновенно от 2 до 4 пудов для легковых и до 5 пудов для грузовых автомобилей в зависимости от мощности мотора.

Бак снабжается отверстием для наполнения, закрываемым пробкой на резьбе, трубопроводом к карбюратору и спускным краном. Трубопровод, ведущий к карбюратору, у бака закрывается краном.

В некоторых автомобилях уровень бензина в баке указывается стрелкой на циферблате. Баки и бензинопроводы снабжаются отстойниками для грязи

ми воды. Вообще необходимо следить, чтобы бензин не содержал в себе посторонних примесей в виде воды и грязи. При наливании бензина надо пропускать его через замшу. Грязь засоряет трубопровод и жиклер. Вода, осаждаясь в низких местах бензинопровода, не пропускает бензина. В обоих этих случаях мотор перестает работать или работает неправильно с выстрелами в глушителе.

Необходимо периодически промывать бензиновый бак и очищать трубопровод. При худом бензиновом баке необходима пайка. Однако, при этом необходимо принять меры предосторожности и пред работой промыть водой тщательно бак и очистить от осадка. Промывка водой производится из водопровода, соединяя спускной кран бака резиновым рукавом с водопроводом и оставляя открытой верхнюю воронку для налива бензина. Вода, омывая бак, выливается через воронку. В таком положении бак остается на некоторое время. При несоблюдении этой предосторожности и приближении паяльника или паяльной лампы к баку бензиновые пары воспламеняются и произойдет взрыв.

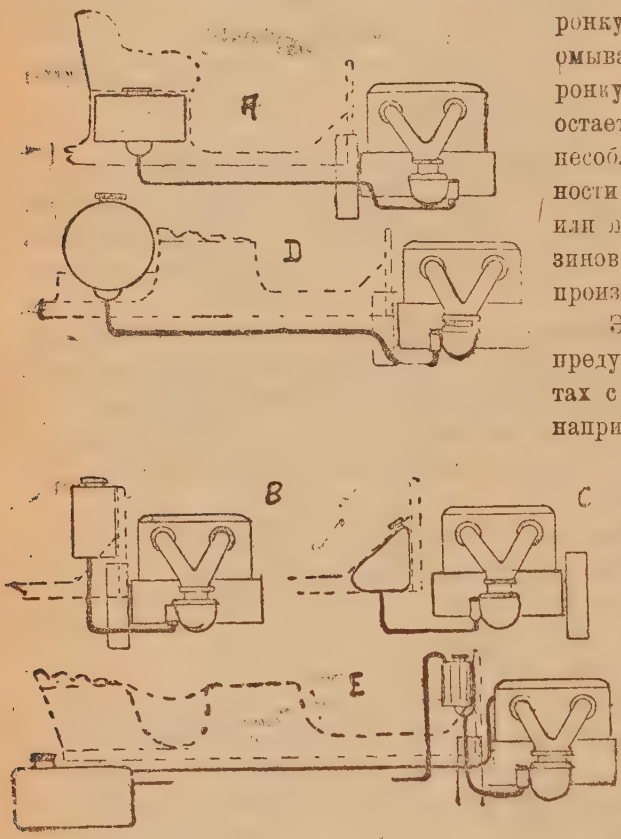


Рис. 42. Разные положения бензинового бака.

Эту опасность необходимо предусмотреть при всяких работах с мотором и при осмотрах, например, внутренности цилиндров. Остающиеся внутри пары бензина легко воспламеняются и происходит взрыв.

7. Подача бензина самотеком.

Простейший и вместе с тем наиболее часто употребляемый способ подачи бензина из бака к карбюратору — самотеком. При этом бензиновый бак помещается выше карбюратора (рис. 42—A—D) под сиденьем шофера, или впереди шофера, под шоферским стеклом спереди распределительного щитка. В последнем случае бензиновый бак привешивается под обшивкой кузова и

должен иметь его форму. В двухместных автомобилях иногда бензиновый бак помещается сзади сиденья сверху рамы автомобиля.

Помещение бензинового бака под шоферским сиденьем или впереди шофера опасно в пожарном отношении, так как при наливании бензин легко проливается и смачивает место шофера. При легкой воспламеняемости бензина достаточно брошеной неосторожно спички, чтобы возник пожар. Кроме того близость мотора также опасна. Что же касается помещения бензинового бака под шоферским сиденьем, то при этом приходится инструмент, принадлежности и запасные камеры помещать под задним сиденьем автомобиля или в ящике на ступеньках кузова. Помещение инструмента под задним сиденьем неудобно в том отношении, что в случае необходимости достать что-либо шофер должен беспокоить пассажиров. Устройство ящика на ступеньках не всегда возможно из за устройства кузова.

На рис. 43 представлена схема подачи бензина самотеком из бака, помещенного под сиденьем шофера. Бак имеет поперечное сечение в виде

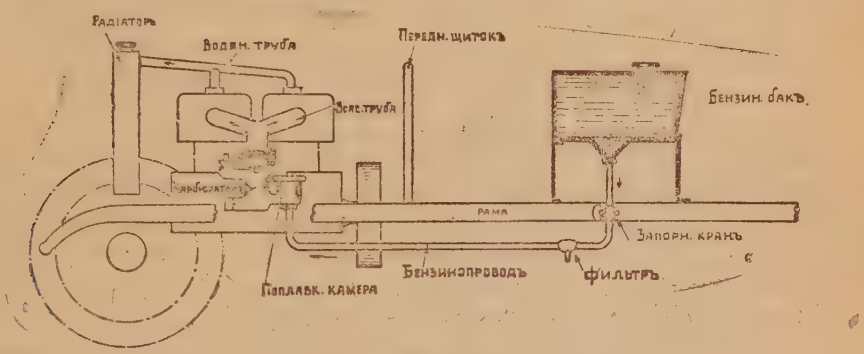


Рис. 43. Схема подачи бензина самотеком.

трапеции. Сверху бака имеется отверстие с фильтром для наполнения, закрываемое пробкой. Снизу бака идет к карбюратору тонкая медная трубка с запорным краном и спускным краном.

На рисунке видно изображение карбюратора, прикрепленного к всасывающей трубе мотора.

8. Подача бензина под давлением.

Вторым очень распространенным способом является подача бензина под давлением воздуха и отработавших газов. Бензиновый бак в этом случае помещается сзади автомобиля, будучи подвешен к его раме, как это указано на рис. (42—Е).

Выхлопная труба мотора (рис. 44) имеет разветвление в виде тонкой медной трубки, соединяющейся с бензиновым баком в верхней его части.

Газы, имея давление выше атмосферы, давят на поверхность бензина и заставляют бензин по бензинопроводу притекать к поплавковой камере карбюратора. Во время остановки мотора и пред пуском, когда отсутствуют газы, давление в бензиновом баке достигается посредством воздуха, который нагнетается ручным воздушным насосом, помещающимся перед шофером. Давление в бензиновом баке указывается манометром, помещенным на распределительном щитке.

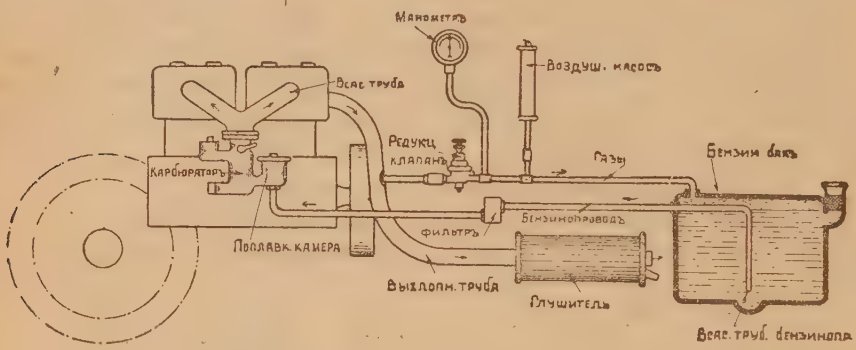


Рис. 44. Схема подачи бензина под давлением.

На рис. 44 видно схематическое изображение мотора. К всасывающей трубе привинчен карбюратор, соединенный с бензиновым баком посредством тонкой медной трубки. Конец бензинопровода опускается почти до дна бензинового бака. В бензинопровод включается фильтр.

Из рис. 45 видна исходящая труба с глушителем. Видна труба, соединяющая исходящую трубу с внутренним пространством бензинового бака. К этой трубке присоединены посредством трубочек манометр и воздушный насос. Движения отработавших газов и бензина показаны стрелками.

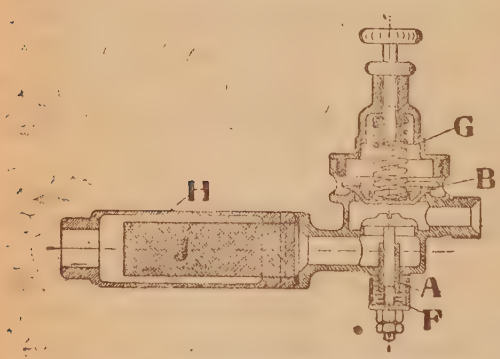


Рис. 45. Предохранительный клапан.

Чтобы поддерживать в бензиновом баке равномерное давление между отводом из выхлопной трубы и бензиновым баком помещается редукционный клапан A с предохранительным клапаном B (рис 46). Пружиной G предохранительный клапан регулирует давление, которое не должно превышать 0,3 атмосферы выше атмосферного. Перед клапаном A в трубке H помещается сетка J, на которой осаждаются остатки горючего пред достижением газов бензинового бака. Если давление внутри трубопровода превышает

указанную норму, то газы преодолевают сопротивление пружины, поднимают клапан B и выходят наружу до тех пор, пока давление внутри трубопровода не достигнет нормы.

Весь прибор присоединяется раструбом H к трубке, идущей от выхлопной трубы мотора, так что отработавшие газы предварительно проходят через сетку J и затем направляются к клапану A. Редукционный клапан не позволяет газу и воздуху, находящимся внутри бака и трубопровода, выходить наружу через выхлопную трубу, что возможно во время остановки мотора и трех ходов поршня за исключением хода выпуска. Сетка предохраняет трубопровод и бензиновый бак от засорения сажей и от искр, вылетающих из выхлопной трубы. Клапан A прижимается к седлу пружиной F и открывается внутрь. Газы своим давлением открывают клапан и идут дальше через видный на рисунке 46 раструб к бензиновому баку.

Натяжение пружин обоих клапанов регулируется. Натяжение пружины предохранительного клапана регулируется винтом, а пружина редукционного клапана — гайками снизу.

В некоторых системах автомобилей давление в бензиновом баке создаются сжатием воздуха посредством воздушного насоса, приводимого в движение от кулачкового или распределительного вала мотора.

9. Подача бензина под давлением и самотеком.

В некоторых конструкциях автомобилей, имеющих специальное назначение, например, гоночных или для больших пробегов, или вообще при желании иметь запасный бензиновый бак, устраивается комбинированная система подачи бензина под давлением и самотеком. В этом случае ставятся два бензиновых бака—один подвешивается сзади к раме автомобиля, другой помещается выше уровня карбюратора, например, под сиденьем шофера.

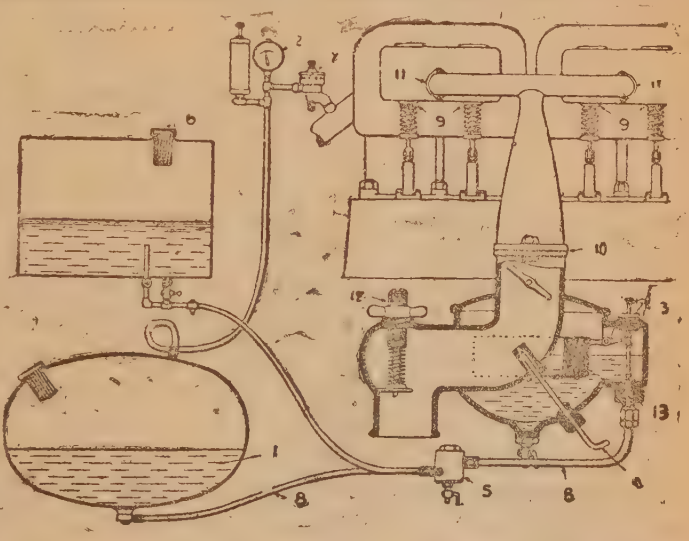


Рис. 46. Схема подачи бензина под давлением и самотеком.

На рисунке 46 представлена схема подобной камбинированной подачи

бензина. Четырехцилиндровый мотор состоит из двух отливок, в каждой по два цилиндра. Видны пружины 9 всасывающих клапанов мотора, помещенных в коробках, к которым подведены разветвления 11 всасывающей трубы 10. Снизу всасывающей трубы 10 прикреплен карбюратор, в данном случае системы „Шеблер".

Бензин из баков подводится к карбюратору по тонкой медной трубке 8. Один конец трубки 8 прикрепляется к карбюратору посредством гаек 13. Другой прикрепляется к фильтру 5 со спускным краном снизу. С другой стороны к фильтру бензин подводится по двум трубкам — трубке 8 из заднего бака 1, находящегося под давлением воздуха и отработавших газов, и по трубке, ведущей из бака 6, помещенного под сиденьем шофера. При выходе трубки из бака 6 имеется кран, которым по желанию выпуск бензина из

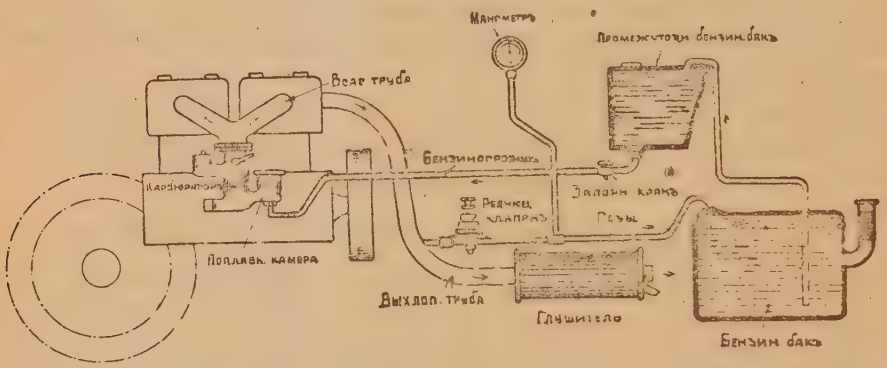


Рис. 47. Схема подачи бензина под давлением через дополнительный бак, работающий самотеком.

бака запирается, после чего может работать бензиновый бак 1 и бензин подается под давлением.

Нижний бак 1 соединен кроме того трубкой с воздушным насосом, манометром 2 и выхлопной трубой мотора через редукционный клапан 7. В свою очередь, если закрыть трубопровод, ведущий из выхлопной трубы к баку 1 и выпустить из этого трубопровода лишний воздух и газы, то подача бензина из бака 1 прекращается.

На рисунке 47 представлена в иной схеме комбинированная подача бензина под давлением и самотеком. При этом отсутствует воздушный насос, острая надобность в котором при наличности бака, подающего бензин самотеком, вообще отпадает, так как при пуске мотора, когда в заднем баке нет давления, можно работать посредством переднего бака. В данном устройстве бензин из заднего бака под давлением поступает в передний бак, а затем уже из последнего самотеком направлятся к карбюратору.

10. Подача бензина помощью разрежения.

Наконец, в последнее время сильно распространяется система подвода бензина разрежением. В этом случае применяется особый прибор, который соединяется тремя трубками (рис. 43—Е) с карбюратором, с всасывающей трубой мотора и с бензиновым баком. Приложение бензинового бака при этой системе подачи бензина безразлично.

Этот прибор называется вакуум-аппарат и имеет вид небольшого цилиндра. Вакуум-аппарат подвешивается обычно под капотом мотора на переднем щитке. Положение вакуум-аппарата на автомобиле представлено на рис. 48. Здесь же видно положение бензинового бака, подвешенного к раме сзади автомобиля. Бензиновый бак соединен трубопроводом с вакуум-аппаратом. Вакуум-аппарат в свою очередь соединен двумя трубками—одной с карбюратором и другой с всасывающей трубой мотора. При этом бензин из бака поступает предварительно в вакуум-аппарат и оттуда уже по мере надобности поступает в поплавковую камеру карбюратора. Подача бензина регулируется состоянием разрежения во всасывающей трубе мотора.

Вакуум-аппарат (рис. 49) состоит из двух камер—верхней поплавковой и нижней промежуточной. Бензин из бензинового бака поступает в поплавковую

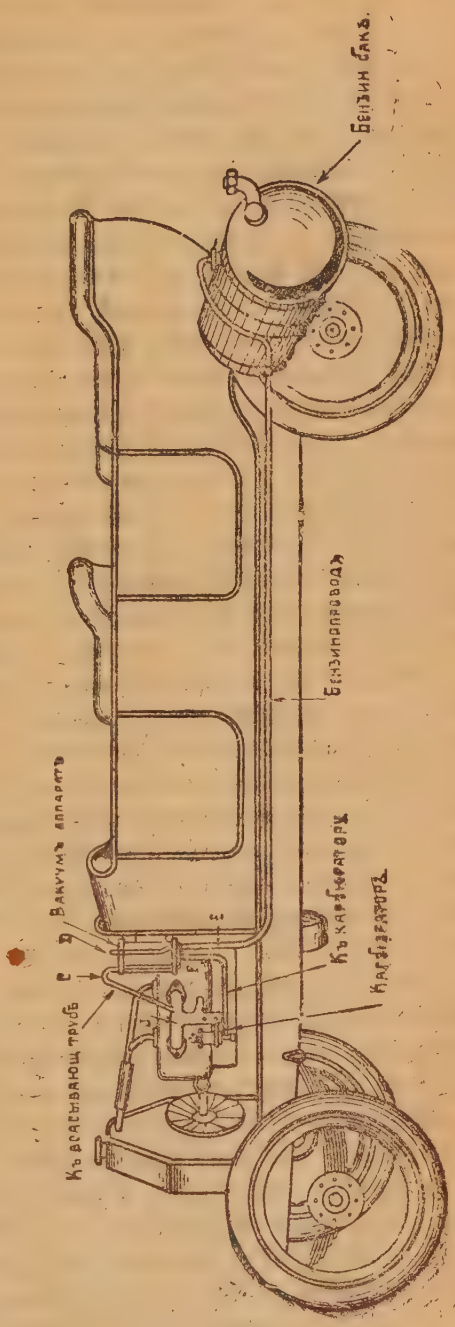


Рис. 48. Схема устройства подачи бензина разрежен ем.

камеру вакуум-аппарата через трубку D. Трубка C с клапаном A соединяет поплавковую камеру вакуум-аппарата с всасывающей трубой мотора. Во время всасывающего хода разрежение в моторе и его всасывающей трубе распространяется и на трубку C, соединяющую вакуум-аппарат с всасывающей трубой мотора. Поплавок вакуум-аппарата снабжен в средине стержнем, который нижним своим концом направляет движения поплавка в вертикальном направлении. Стержень для этой цели входит в трубку T. Трубка T соединяет верхнюю камеру с нижней и служит для переливания бензина. Нижний конец трубки T, покрытый бензином, в нижней камере имеет клапан H, закрывающийся под собственным весом и весом бензина нижней камеры. Бензин из нижней камеры течет к карбюратору через трубку K. Кроме того в нижней камере имеется спускной кран J. Стержень поплавка сверху шарнирно соединен с коромыслом, неподвижная точка вращения которого находится на другом конце коромысла. Коромысло в средине шарнирно соединено вертикальной серьгой с рычагом E, вращающимся вокруг оси S. Вокруг той же оси S вращается рычаг F. Наружные концы рычагов E и F стягиваются пружиной так, что постоянно образуют друг с другом угол с вершиной кверху или книзу, смотря по работе вакуум-аппарата. К рычагу F прикреплены клапаны A и B. Клапан A открывается вниз и сообщает поплавковую камеру через трубку C с всасывающей трубой мотора. Другой клапан B открывается наружу, открывая отверстие трубки R, сообщающей обе камеры с наружным воздухом, при чем нижняя камера сообщается в свою очередь раструбом, заканчивающимся над клапаном B, под трубкой R. Как только уровень бензина в нижней камере вакуум-аппарата понижается, давление бензина на клапан H уменьшается. Клапан H открывается под давлением веса столба бензина из трубки T и верхней поплавковой камеры вакуум-аппарата и бензин переливается из верхней в нижнюю камеру. Поплавок G опускается и посредством коромысла и серьги опускает вместе с тем наружный конец рычага E. Вследствие этого пружина, соединяющая наружные концы рычагов E и F, оттягивает наружный конец рычага F вниз, и рычаги образуют угол с вершиной кверху. Вследствие этого открывается клапан A, соединяющий поплавковую камеру вакуум-аппарата с всасывающей трубой мотора. Клапан B закрывает доступ атмосферного воздуха внутрь поплавковой камеры. В поплавковой камере вакуум-аппарата получается разрежение. Бензин перетекает из бензинового бака через трубку D. Как только уровень бензина в поплавковой камере вакуум-аппарата достигает определенной высоты, поплавок ставит рычаги E и F в верхнее положение, с вершиной книзу. Клапан A закрывается. Открывается клапан B. Верхняя камера сообщается с наружным воздухом. Разрежение отсутствует и бензин не поступает в вакуум-аппарат.

При хорошем бензине вакуум-аппарат действует исправно и его отказ от работы можно почти исключительно приписать лишь плохому

бензину. Однако в случае порчи необходимо снять соединение трубы D к баку. Необходимо, чтобы сетка V (рис. 49) не была загрязнена. Другой причиной неисправности могут быть трубопроводы D и C. Необходимо осмотреть трубопровод D очень внимательно, начиная от бензинового бака и кончая вакуум-аппаратом. Надо пересмотреть все соединения. Необходимо осмотреть, чтобы соединение трубопровода C от вакуум-аппарата к всасывающей трубе мотора не было расшатано. Если несмотря на указанный просмотр причина неисправности вакуум-аппарата все же остается невыясненной, то раньше чем разбирать весь аппарат надо открыть краник J внизу аппарата и если вытекает достаточное количество бензина, видя по объему обеих камер, то причина неисправности заключается не в вакуум-аппарате. Чтобы испытать откидной клапан H, надо закрыть воздушный клапан R, потом снять провод, ведущий от дна аппарата к карбюратору, запустить мотор посредством стартера и приложить палец к отверстию. Если при этом почувствуется постоянное всасывание, тогда ясно, что откидной клапан H не на своем месте и пропускает воздух в камеру. Чтобы исправить это, надо снять пробку W с крышки аппарата, влить немного бензина в аппарат, чтобы промыть клапаны от осадков и сделать их влажными. Это должно заставить аппарат немедленно действовать. Если и это не помогает, то приходится снять крышку, для чего надо развинтить 8 винтов. При снятии крышки надо следить, чтобы не повредить прокладки, так как необходимо при постановке крышки на прежнее место следить, чтобы крышка была непроницаема для воздуха.

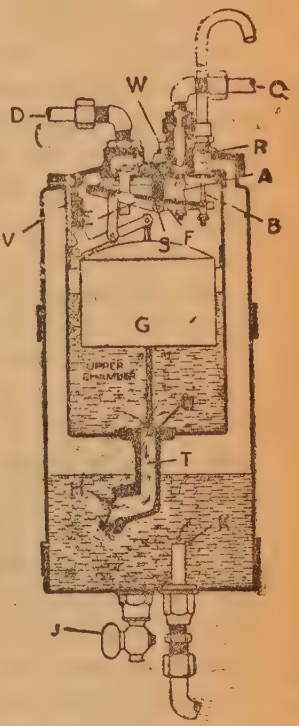


Рис. 49.
Вакуум-аппарат.

Когда снята крышка, вынимается поплавковая камера. Откидной клапан H, привинченный книзу поплавковой камеры, необходимо очистить перочинным ножом от осадков. Клапаны, рычаги и пружины, прикрепленные к крышке, действуют в бензиновой ванне и редко отказываются от правильной работы, но во всяком случае могут быть осмотрены, если снять крышку с аппарата, как указано выше.

Правильное действие поплавка зависит от его непроницаемости для воздуха. Если поплавковая камера вакуум-аппарата будет переполняться до того, что заставит всасывающую трубу C втягивать бензин во всасывающий клапан мотора, то в данном случае имеет место течь поплавка, который

наполнен бензином, что увеличивает его вес и мешает правильному действию поплавка.

Чтобы исправить это временно до прибытия в гараж, надо снять сверху пробку W. В некоторых случаях достаточно, чтобы бензин поступал в вакуум-аппарат даже при открытой пробке, но это недостаточно для того, чтобы продолжалось всасывание бензина во всасывающий клапан мотора. Если это средство не поможет, то надо закрыть пробку W, пока мотор работает. Это наполнит вакуум-аппарат бензином. Если аппарат наполнен таким образом, то надо снять пробку W и ехать, пока не израсходуется весь бензин. Далее придется продолжать также действовать до прибытия в гараж, где можно исправить окончательно течь поплавка. Место течи поплавка легко заметить, если снять крышку с аппарата и потрясти поплавок. Если устранить таким образом течь не удается, то можно узнать окончательно, где находится течь, если опустить поплавок в горячую воду. На месте, где поплавок имеет течь, покажутся пузырьки. Надо заметить это место. Потом пробить две маленькие дырочки, одну сверху и другую снизу поплавка, чтобы бензин из поплавка вытек. Потом запаять эти отверстия и место, где течет. Затем надо поплавок еще раз попробовать, опустив его вновь в горячую воду. Если при этом не видно никаких пузырьков, то поплавок исправен. При паянии поплавка надо принять меры предосторожности, чтобы не употребить больше припоя, чем можно. Лишнее количество припоя сделает поплавок слишком тяжелым и уровень бензина будет выше, чем необходимо.

Каждые три месяца надо почистить вакуум-аппарат через пробку W, как раньше сказано. В то же самое время надо открыть спускной кран J внизу аппарата, чтобы выпустить осадки или воду, которая может там скопиться. Кроме того надо снять бензинопровод D и арматуру и вычистить фильтр V.

Указанный способ проверки и исправления поплавка в случае его порчи применяется и для поплавка карбюратора.

11. Карбюратор системы „Кингстон".

Типичным примером новейших конструкций может служить отличающийся своей простотой карбюратор системы „Кингстон". Употребляется на автомобилях „Форд". Этот карбюратор (рис. 50) имеет поплавковую камеру, расположенную вокруг смесительной камеры, и снабжен регулирующей иглой, прикрывающей сверху отверстие, сообщающее поплавковую камеру со смесительной.

В автомобилях „Форд" бензиновый бак помещается под сиденьем шофера и бензин поступает в карбюратор самотеком. Внизу бензинового бака имеется отстойник для воды и грязи с запорным краном сверху и

спускным краном на дне отстойника. Сбоку отстойника устроен отвод с сеткой, через который бензин проходит в трубопровод, ведущий к карбюратору снизу поплавковой камеры. Отверстие из трубопровода в поплавковую камеру карбюратора прикрывается иглой, соединенной с коромыслом, имеющем в средине точку вращения. Другой конец коромысла соединен с кольцеобразным пробковым поплавком, обхватывающим кругом смесительную камеру. Поплавковая камера снабжена на дне спускным краном. Бензин проходит в смесительную камеру через отверстие в средине. Отверстие прикрывается иглой с головкой, выступающей снаружи карбюратора. Игла имеет винтовую нарезку, посредством которой она вращается в теле карбюратора. Поворотами иглы достигается то или иное открытие или закрытие отверстия жиклера и, следовательно, регулирование впуска бензина в смесительную камеру.

Выступающий через отверстие жиклера бензин подхватывается струей всасываемого мотором воздуха, поступающего слева. Приток воздуха может быть закрыт клапаном помощью тросса—тонкого стального крученого шнура. Образующаяся рабочая смесь поступает в цилиндры моторов и ее количества регулируются дроссельным клапаном посредством рукоятки на рулевом колесе.

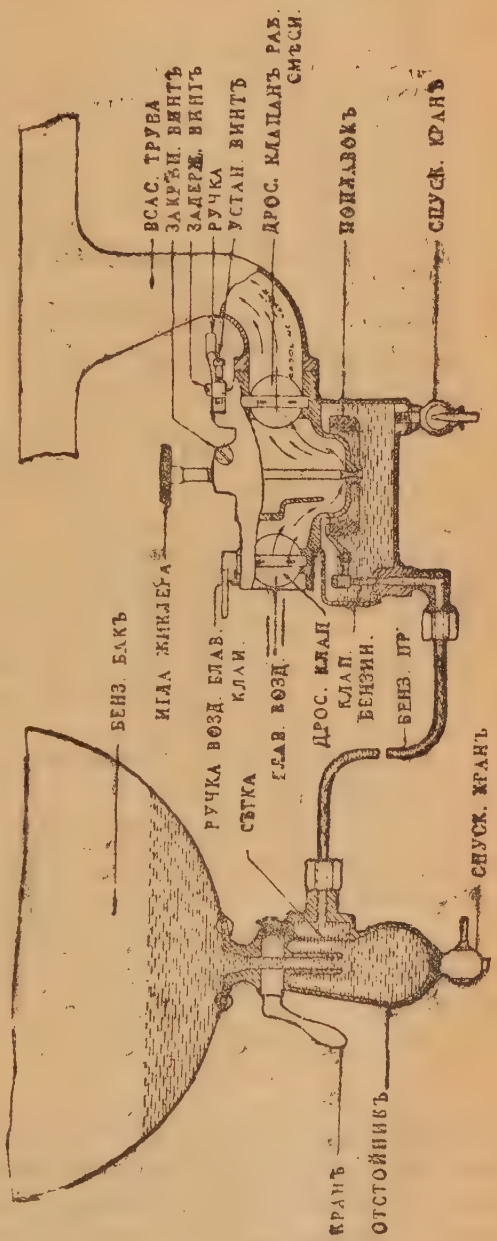


Рис. 50. Карбюратор системы „Кингстон".

При понижении уровня бензина в поплавковой камере поплавок опускается и опускает за собою прикрепленный к нему конец коромысла. Коромысло имеет точку вращения в середине. Вследствие этого другой конец коромысла приподнимается. Приподнимается и скрепленная с ним

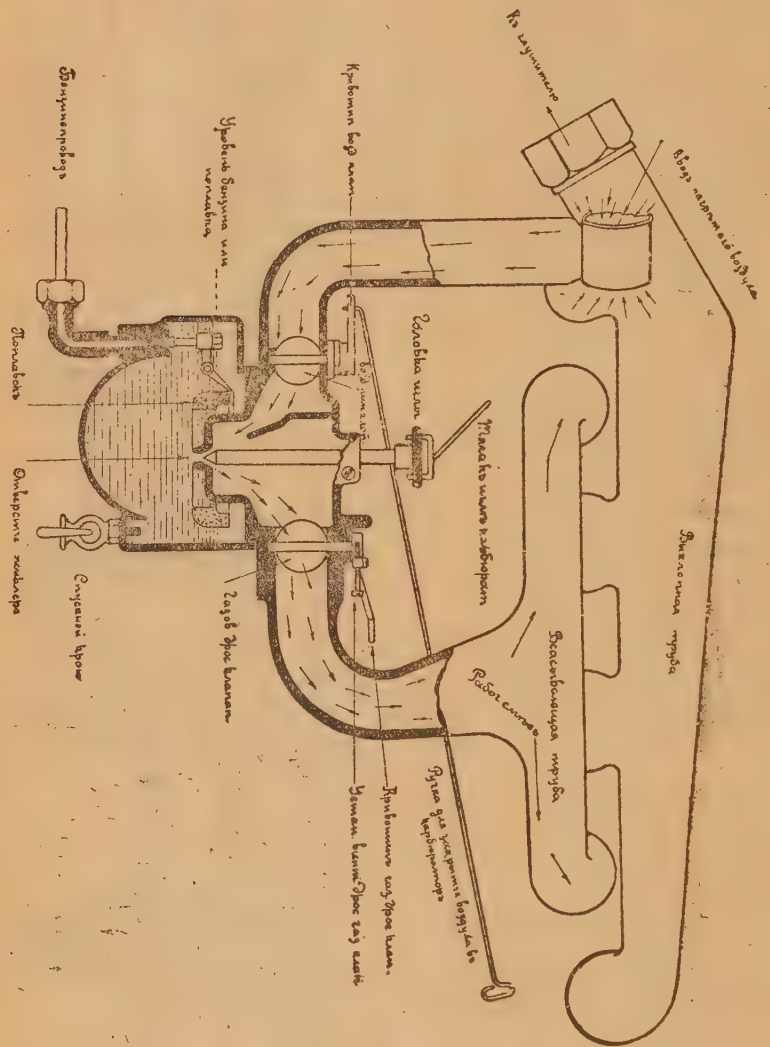


Рис. 51. Устройство подогрева карбюратора системы „Кингстон".

игла, открывая отверстие для притока бензина из бака. Бензин поступает в поплавковую камеру. Его уровень в поплавковой камере повышается. Поднимается поплавок. Конец коромысла с иглой опускается. Игла прикрывает отверстие бензинопровода. Приток бензина прекращается.

Воздух в карбюратор всасывается через особую трубу (рис. 51), оканчи-

вающуюся около выхлопной трубы мотора. Таким образом воздух в карбюратор входит в подогретом состоянии, что улучшает испарение бензина. Однако в жаркое время это может вредить работе мотора, так как, вследствие большого расширения, нагретая рабочая смесь поступает в цилиндры мотора не в достаточном количестве и мощность мотора уменьшается. Поэтому летом труба, подводящая подогретый воздух, снимается.

В подводящей воздушной трубе имеется заслонка, закрытие которой может производиться посредством проволоки, конец которой проходит через радиатор. Этой проволокой закрывают отверстие воздушной трубы при пуске в ход мотора, когда нужна более богатая смесь и для остановки мотора.

Присутствие воды в карбюраторе и бензиновом баке, даже в малом количестве, ухудшает работу мотора и вызывает стрельбу в глушителе и выхлопной трубе. Так как вода тяжелее, чем бензин, то она садится на дно бака и на дно поплавковой камеры вместе с другими посторонними веществами и затрудняет проход чистого бензина. Образующаяся рабочая смесь слишком бедна, чтобы гореть, и ее скопления сгорают лишь в выхлопной трубе, имея характер выстрелов. Так как совсем чистый бензин и особенно без воды достать очень трудно, то нужно хорошо следить за своевременным спуском воды и посторонних примесей через спускные краны карбюратора и отстойника. При холодной погоде вода, которая собирается в отстойнике, замерзает и мешает бензину проходить через трубку в карбюратор. Если это случится, то нужно открыть спускной кран и завернуть, пропитанным горячей водой, сукном на короткое время отстойник. Так же следует поступать, если случится, что вода замерзнет в карбюраторе. Необходимо следить, чтобы грязь не попала на седло иглы, что будет мешать игле прикрывать отверстие.

Обыкновенный метод для регулировки карбюратора заключается в следующем. Прежде всего рычаг дроссельного клапана на рулевом колесе ставится приблизительно на шестой зарубке с опаздывающей искрой соответственно положению рычага зажигания на четвертой зарубке. После этого надо повертывать иглу направо до тех пор, пока мотор не начнет медленно работать. Потом понемногу надо улучшить подачу бензина, открывая регулировочную иглу, пока мотор не начнет работать с самой большой скоростью и при отсутствии черного дыма из выпускной трубы. После этого нужно хорошо закрепить иглу имеющимся сбоку закрепительным винтом. Для обыкновенной езды лучше бедная смесь, чем богатая.

12. Карбюратор системы „Холлей“.

Кроме карбюратора системы „Кингстон“, на автомобилях „Форд“ употребляются карбюраторы системы „Холлей“ (рис. 52 и 53).

Карбюратор системы „Холлей“ своим устройством походит на карбюратор системы „Кингстон“. Он имеет наружно более удлиненную форму в вертикальном направлении. Бензин в карбюраторе системы „Холлей“ поступает предварительно в колодец под отверстием в смесительную камеру, тогда как в карбюраторе системы „Кингстон“ бензин из поплавковой камеры непосредственно поступает в отверстие смесительной камеры.

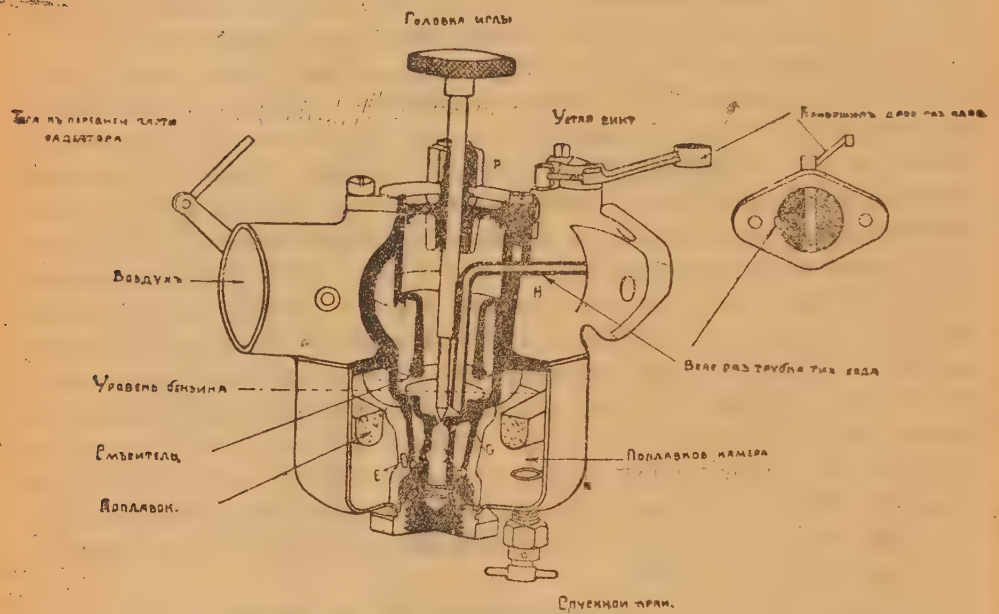


Рис. 52. Карбюратор системы „Холлей“.

Кроме того в карбюраторе системы „Холлей“ имеется особая трубка, один конец которой опускается вниз смесительной камеры почти до ее дна. Другой конец этой трубки оканчивается в раструбе карбюратора, служащем для отвода образующейся рабочей смеси и именно сзади дроссельного клапана. Это устройство позволяет рабочей смеси и при закрытом дроссельном клапане поступать во всасывающую трубу и цилиндры мотора. В таком случае рабочая смесь засасывается через эту трубку непосредственно со дна смесительной камеры. Такое приспособление необходимо при пуске мотора в ход. Положение этой трубки ясно видно на обоих рисунках.

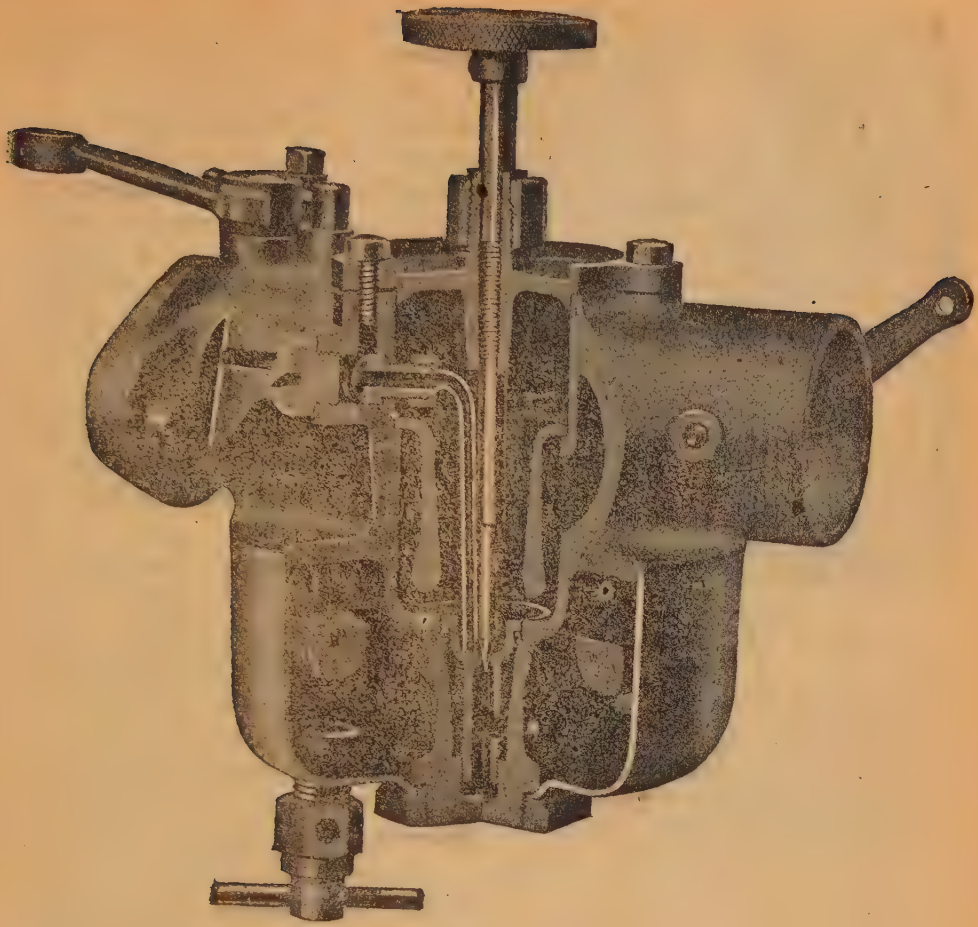


Рис. 53. Карбюратор „Холлей".

13. Карбюратор системы „Грувель".

G. A. (Grouvell et Arquenbourg).

Карбюратор системы «Грувель» (рис. 54) характеризуется наклонным к струе главного воздуха жиклером и автоматическими шаровыми клапанами для добавочного воздуха. Шарики клапанов двух-трех разных диаметров прикрывают отверстия, сообщающие наружный воздух с смесительной камерой через кольцевую коробку. Главный воздух подводится снизу смесительной камеры. Отверстие ввода главного воздуха прикрыто сеткой, имеющей назначение очищать от пыли всасываемый воздух. Во время всасывания при

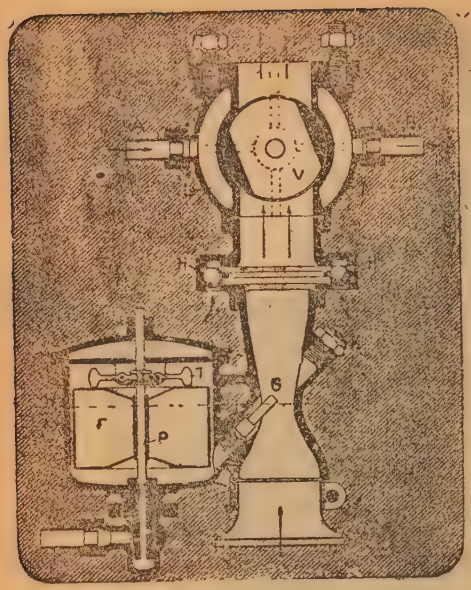


Рис. 54.
Карбюратор системы „Грувель".

AB—Трубки подогрева.
L—Рубашка.
V—Дроссель раб. смеси.
HH—Шар. клапаны добав. воздуха.
K—Пробка для д ступа к жиклеру.
G—Жиклер.
N—По лавк. камера.
F—Поплавок.
T—Грузы.
P—Игла.
E—Бензинопровод.

большом числе оборотов, когда получается сильное разрежение в цилиндрах, шарики поднимаются, открывая отверстие для притока добавочного воздуха. На уровне жиклера смесительная камера суживается в целях усиления скорости протекания воздуха. Вследствие этого бензин сильнее испаряется и его пары лучше перемешиваются с воздухом. Выше кольцевой коробки добавочного воздуха устроен трубчатый дроссельный клапан с прорезами. Поворотом рычажка дроссельного клапана регулируется приток рабочей смеси в цилиндры.

Для увеличения испарительности бензина в холодное время карбюратор подогревается через трубопровод водой из рубашки цилиндров мотора или отработавшими газами из выхлопной трубы.

Жиклер вынимается торцовым ключом через отверстие над ним, закрытое пробкой на винтовой резьбе.

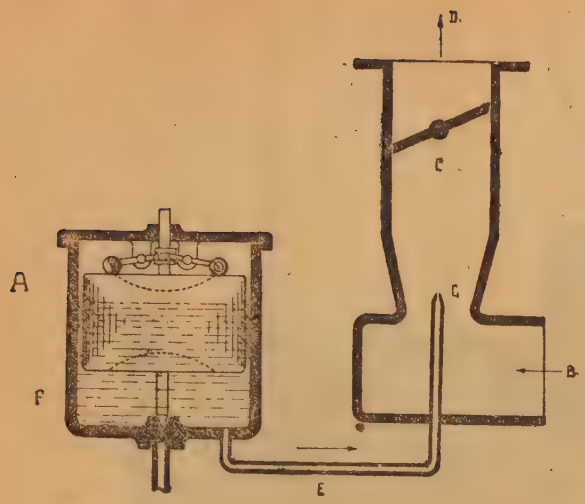
Недостаток карбюратора „Грувель" заключается в излишней чувствительности шариков. Пыль, засасываемая вместе с воздухом, осаживается на седлах шариковых клапанов и препятствует их правильной работе.

В настоящее время карбюратор „Грувель" забыт и заменен более новыми конструкциями карбюраторов.

14. Карбюратор „Зенит".

В 1907 году Лоре предложил новый принцип регулирования карбюратора в целях автоматического получения постоянной рабочей смеси посредством двух жиклеров. На основании этого принципа построен Баверн карбюратор „Зенит", быстро получивший известность и широкое распространение.

Карбюратор системы „Зенит" имеет два жиклера. Один жиклер поме-



щается внутри другого. Действие жиклеров автоматически поддерживает постоянство рабочей смеси. При одном жиклере G (рис. 55 – A) бензин из поплавковой камеры F поступает через трубопровод E в жиклер.

С увеличением скорости мотора усиливается также поток воздуха, но поток бензина усиливается в более значительной степени, вследствие его более тяжелого удельного веса. Поэтому рабочая смесь делается все богаче и богаче.

На рисунке (55 — B) представлен один наружный жиклер H, который питается из промежуточной камеры J. Бензин в промежуточную камеру поступает из поплавковой исключительно вследствие своего веса, т.-е. самотеком, и не подвергается действию разрежения, так как промежуточная камера J сообщается с атмосферным воздухом. В промежуточную камеру J из поплавковой устроено калиброванное отверстие I — компенсатор. Таким образом поток бензина, по-

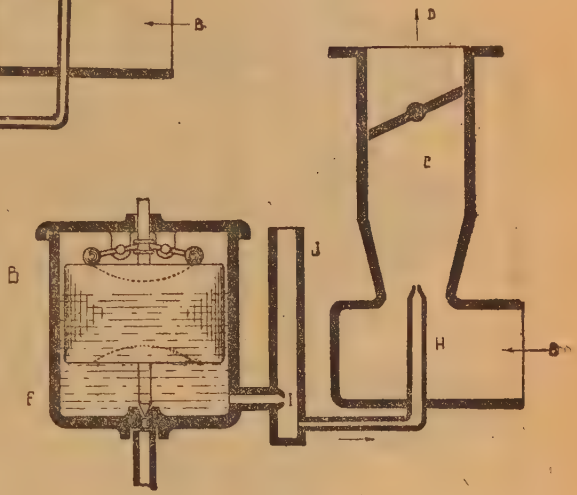
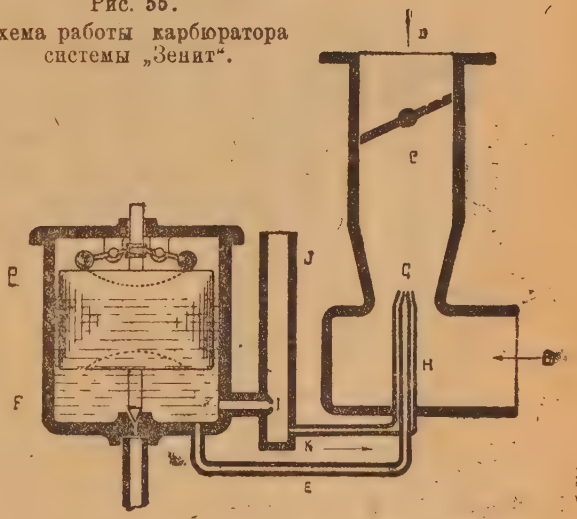


Рис. 55.
Схема работы карбюратора системы „Зенит".



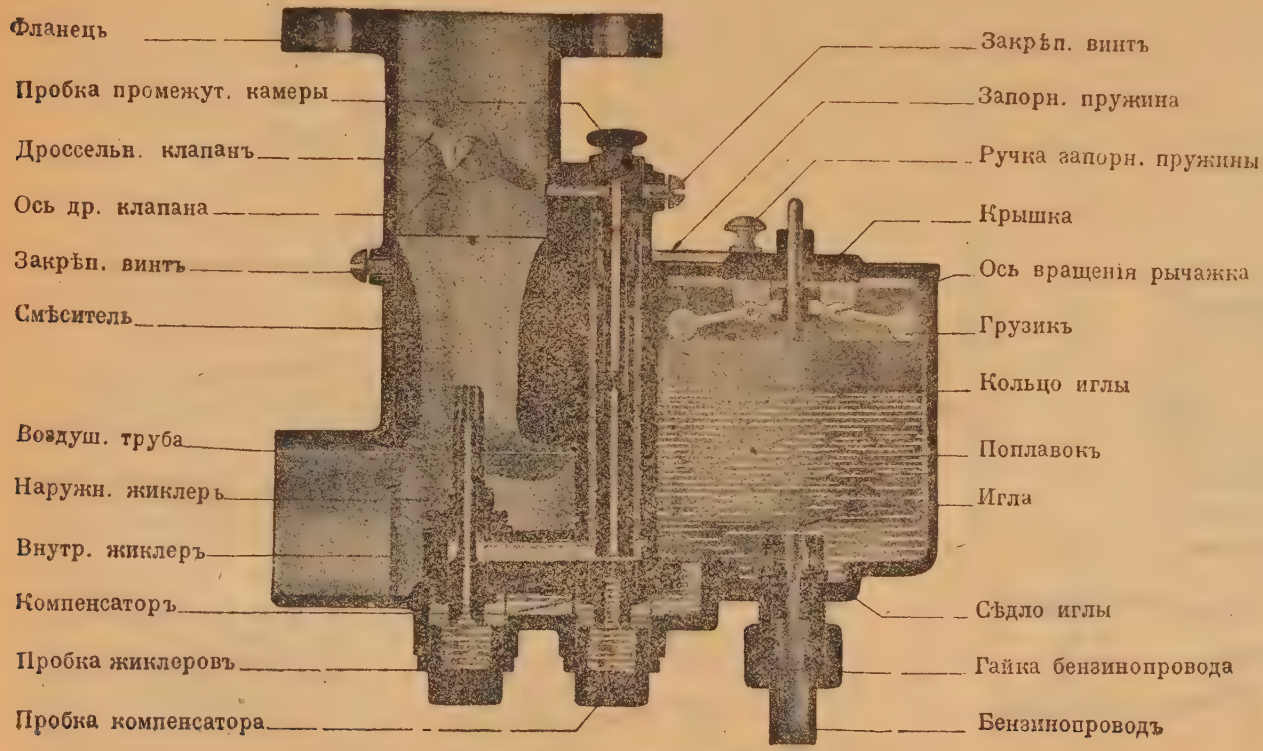


Рис 57. Продольный разрез карбюратора «Зенит».

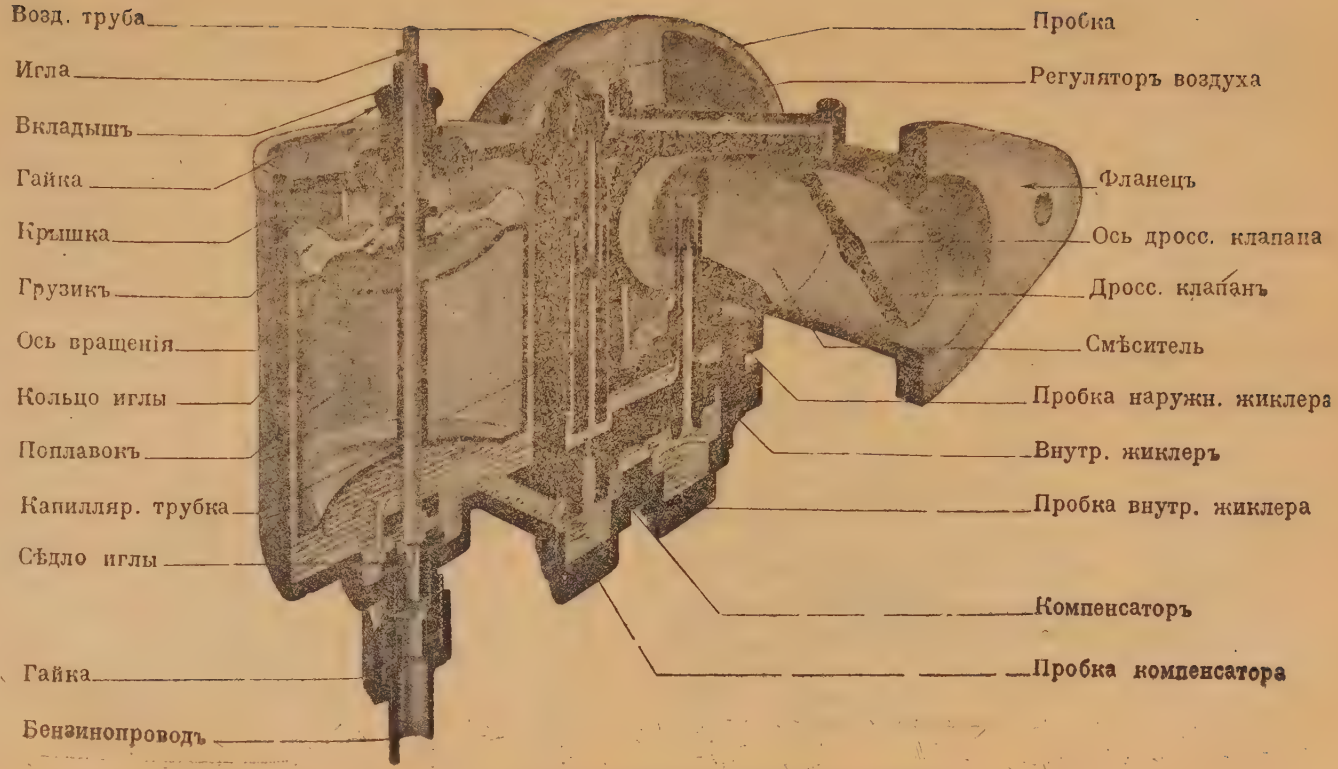


Рис. 58. Поперечный разрез карбюратора «Зенит».

ступающего в средний жиклер, постоянен при всякой скорости мотора, тогда как поток воздуха усиливается с увеличением скорости мотора и, следовательно, рабочая смесь делается все беднее и беднее.

Из предыдущего описания видно, что наружный жиклер производит действие, противоположное внутреннему жиклеру, тогда как комбинация обоих жиклеров (рис. 55—С) будет иметь результатом постоянную рабочую смесь, если жиклеры и компенсатор соответствующим образом подобраны.

При малом числе оборотов работают оба жиклера. При большом числе оборотов бензин не поспевает проходить в достаточном количестве в промежуточную камеру. Наружный жиклер таким образом остается без бензина и работает лишь внутренний жиклер.

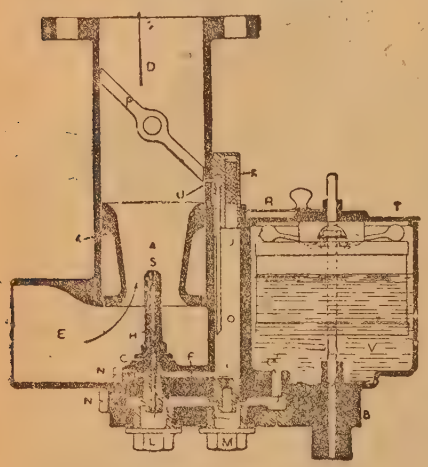


Рис. 56.
Карбюратор системы „Зенит"

V—Поплавковая камера.
A—Смесительная камера.
T—Крышка поплавк. камеры.
R—Запорная пружина.
B—Бензинопровод.
O—Канал для бензина.
MKN—Пробки для чистки.
J—Калиброванное отверстие.
F—Промежуточная камера.
K—Сетка для сообщения с атмосферой.
O—Трубка и U отверстие для хода рабочей смеси.
E—Отверстие для воздуха.
H—Внешний и S внутренний жиклеры.
D—Всасывающая труба.

На рисунке 56 карбюратор системы „Зенит" представлен в разрезе. В промежуточной камере карбюратора „Зенит" кроме того имеется капиллярная трубка O, опускающаяся открытым концом почти до дна промежуточной камеры. Другой конец капиллярной трубки O сообщается помощью отверстия U с всасывающей трубой D с таким расчетом, что при закрытом дроссельном клапане происходит через эту трубку энергичное всасывание паров бензина, достаточное для запускания мотора и для его работы при малом числе оборотов.

Сообщение промежуточной камеры с атмосферой совершается посредством особого отверстия вверху камеры и регулируется особым винтом, изображенным ясно на рисунке 57. Помощью этого винта можно регулировать работу мотора, впуская в промежуточную камеру то или иное количество воздуха.

Карбюратор системы „Зенит", в виду автоматичности его действия и отсутствия частей, требующих регулировки, употребляется также для воздухоплавательных моторов.

Для сильных моторов применяются двойные карбюраторы системы „Зенит" с одной поплавковой камерой, двумя промежуточными камерами и двумя смесительными камерами, так что получается разветвляющаяся у карбюратора всасывающая труба мотора.

15. Карбюратор системы „Клодель“.

В целях достижения постоянства рабочей смеси в карбюраторе „Клодель“ проводится стремление к достижению принципа постоянного разрежения вокруг жиклера. Карбюратор „Клодель“ (рис. 59) состоит из главного корпуса A, отлитого из бронзы в одном блоке. В нем имеется поплавковая камера B или камера постоянного уровня и смесительная камера D с рубашкой C для подогревания.

Воздух входит через боковое отверстие F. Рабочая смесь выпускается во всасывающую трубу мотора, прикрепляемую помощью гайки E. На пути рабочей смеси помещается вращающийся кран G, который регулирует воздух, в средней своей части образуя смесительную камеру H карбюратора, и регулирует посредством верхнего окна количество рабочей смеси, доставляемой мотору. Кран G находится в главной части корпуса, образующего смесительную камеру.

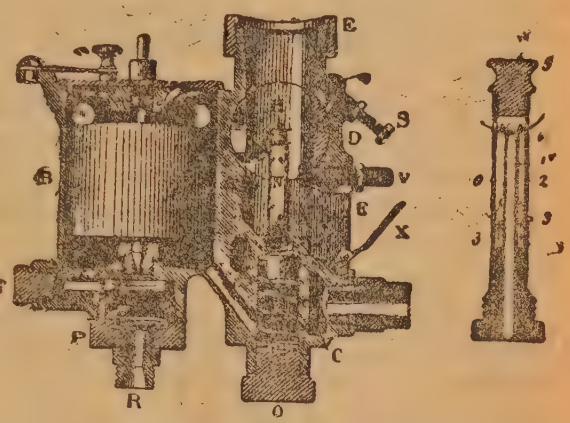


Рис. 59. Карбюратор системы „Клодель“.

A—Тело карбюратора.
B—Поплавковая камера.
C—Водяная обогревательная рубашка.
V—Фильтр.
R—Бензинопровод.
N—Жиклер.
1—Жиклер.
2—Возд. каналы.
3—Отверстия для воздуха.
4—Отверстия для рабочей смеси.
5—Пробка.

Жиклер окружен кожухом, служащим для прохода воздуха. Кожух имеет два ряда отверстий. Нижний ряд отверстий расположен у основания для входа воздуха внутрь кожуха. Другой ряд отверстий расположен наверху для выхода из кожуха в смесительную камеру рабочей смеси. С увеличением числа оборотов мотора разрежение внутри кожуха уменьшается, вследствие трения воздуха при проходе верхних отверстий. Количество всасываемого бензина также уменьшается.

При закрытом кране верхние отверстия кожуха остаются в сообщении с всасывающей трубой мотора. Винт V регулирует открытие нижнего окна крана. Ввинчиванием винта V увеличивается отверстие для прохода воздуха. Увеличивается приток бензина, получается бедная смесь. Винт S прикрывает канал для питания мотора при самом медленном ходе.

Карбюратор снабжен подогревательной рубашкой с двумя ниппелями для впуска и выпуска воды. В бензинопроводе перед отверстием в поплав-

ковую камеру и перед жиклером на пути притоку бензина помещаются фильтры для предохранения отверстий от засорения.

Клапан X, устроенный при входе воздуха в карбюратор, закрывается при пуске мотора посредством тросса через радиатор.

16. Карбюратор системы „Шеблер".

Карбюратор системы „Шеблер" (рис. 60—61) снабжен подогревательной рубашкой, через которую проводятся отработавшие газы. Подогрев, позволяет держать ровную температуру в смесительной камере независимо от состояния погоды.

Поплавковая камера D окружает смесительную камеру L. Кольцеобразный поплавок C из пробки и связанная с ним игла B регулирует приток бензина в поплавковой камере.

Внутри смесительной камеры L помещается жиклер Q с иглой I. Добавочный воздух притекает через автоматический клапан A, связанный с иглой I посредством рычага H.

С понижением уровня бензина в поплавковой камере D поплавок C опускается. Игла B, соединенная с поплавком рычагом вращающимся в средине, поднимается. Поднимаясь, игла B открывает отверстие бензинопровода, подводящего бензин из бака. Бензин вливается в поплавковую камеру и поднимает поплавок C. Поплавок C в свою очередь рычагом заставляет иглу прикрыть отверстие. Приток бензина из бака прекращается.

Во время всасывающего хода поршня всасывающие клапаны мотора открыты и разрежение воздуха распространяется через соединяющий трубопровод на смесительную камеру карбюратора. Бензин всасывается через проходы E из поплавковой камеры и через жиклер Q в смесительную камеру L. Количество всасываемого бензина регулируется иглой I. В то же время, вследствие того же разрежения, всасывается главный приток подогретого воздуха через трубопровод F и проходы J.

Вследствие всасывающего движения поршней мотора, воздух с большой скоростью устремляется вокруг жиклера и испаряет выступающий из жиклера бензин. Рабочая смесь через выпускной дроссельный клапан P всасывается в цилиндры. Количество всасываемой рабочей смеси регулируется положением дроссельного клапана P. Количество рабочей смеси регулируется помощью дроссельного клапана нажатием педали, находящейся под ногами шофера, и рычагом на рулевом колесе.

С увеличением открытия дроссельного клапана P увеличивается количество всасываемой рабочей смеси, увеличивается сила вспышек и число оборотов мотора. С увеличением числа оборотов мотора увеличивается его мощность и скорость движения автомобиля. С уменьшением рабочей смеси мощность мотора уменьшается.

При большом числе оборотов мотора количество проходящего главного воздуха недостаточно и смесь получается слишком богатая. В то же время действие разрежения распространяется на клапан A добавочного воздуха. Клапан A преодолевает сопротивление спиральной пружины O, которая стремится закрыть клапан. Добавочный воздух проходит через раструб R и

60. Карбюратор системы «Шеблер».

через смесительную камеру, перемешиваясь с образовавшейся рабочей смесью, всасывается в цилиндры мотора.

С увеличением количества всасываемого воздуха необходимо усиление притока бензина. В виду этого действием клапана А добавочного воздуха приводится в движение связанный с ним рычаг Н, имеющий точку вращения S. Другой конец рычага Н связан с иглой I жиклера. С открытием

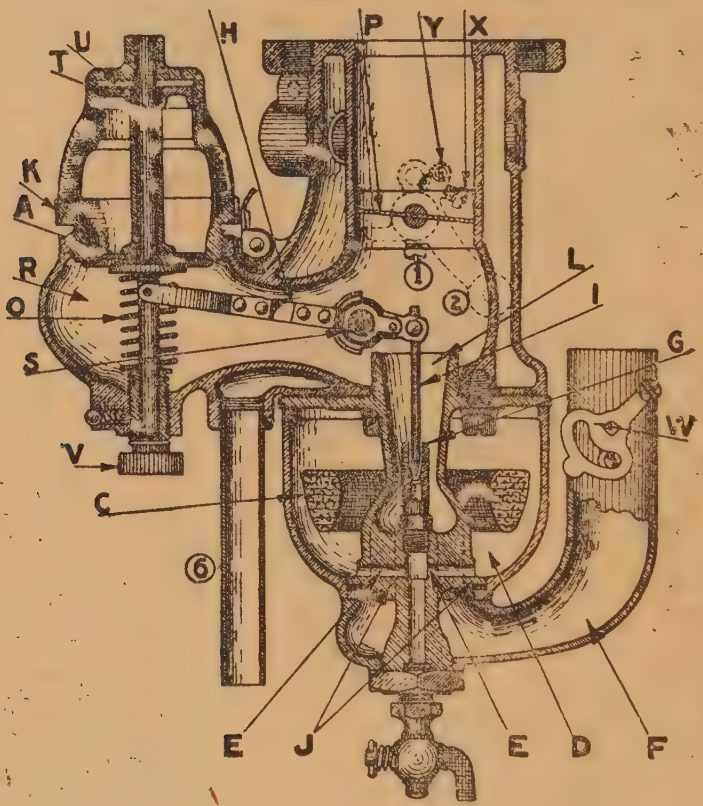


Рис. 61. Карбюратор системы „Шеблер".

клапана А добавочного воздуха пропорционально поднимается и игла I жиклера, увеличивая на известную величину приток бензина.

Для плавной и мягкой работы клапан добавочного воздуха А связан втулкой с поршнем Т, движущимся в цилиндре U. Сжатие и разрежение воздуха, заключенного между дном цилиндра U и поршнем Т, предохраняет клапан А от резких движений.

Карбюратор системы „Шеблер" ставится на многих американских автомобилях и между прочим описанного типа на автомобилях „Студебекер".

1°. Карбюратор системы „Стромберг".

Карбюратор системы „Стромберг" (рис. 62) имеет отдельно стоящую поплавковую камеру с подводом бензина снизу по трубке 1. Бензин пропускается чрез сетку 2, находящуюся в верхней части отстойника 3, служащего для отделения посторонних примесей—воды, грязи. Для спуска и чистки отстойник снабжен в нижней части пробкой 4. Отверстие канала в

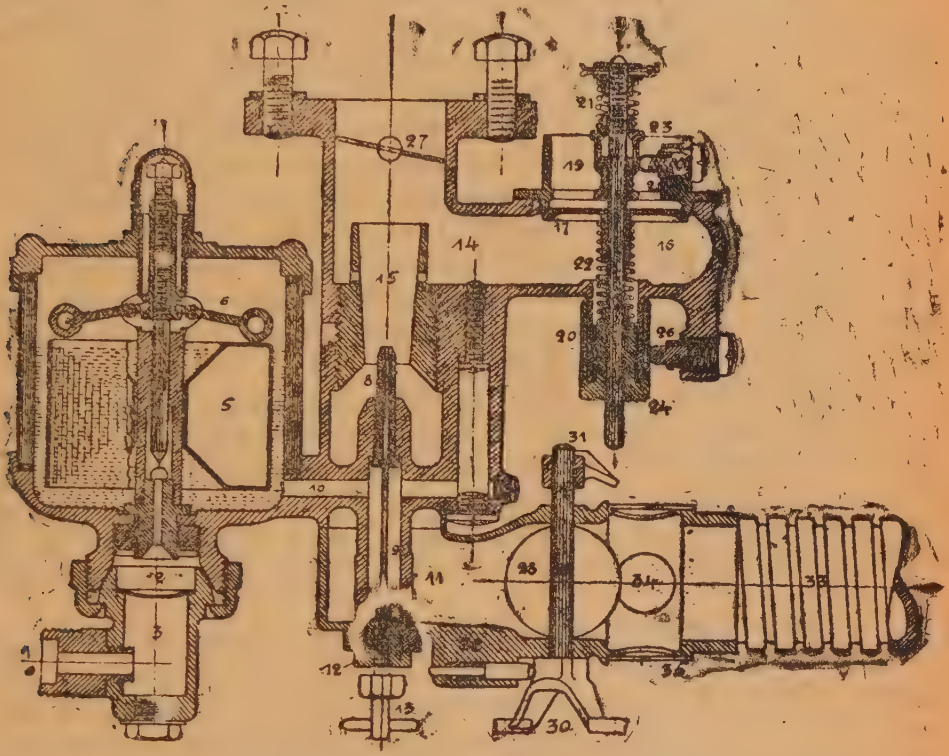


Рис. 62. Карбюратор системы „Стромберг".

поплавковую камеру прикрывается иглой 7 с грузиками 6, опирающимися на латунный поплавок 5.

Бензин из поплавковой камеры по каналу 10 проводится в вертикальный колодезь 9. Отсюда бензин проникает в жиклер 8. Отверстие жиклера регулируется изнутри снизу иглой, проходящей через колодезь и оканчивающейся снаружи. Игла имеет винтовую нарезку с гайкой 12. Над жиклером поставлен конус 15. Главный поток воздуха проходит через гибкий рукав 33, приемное отверстие которого находится вблизи выхлопной трубы, отчего происходит нагревание воздуха. Для регулирования температуры воздуха в воздухопроводе имеются четыре отверстия 34, прикрывающиеся заслонкой 35.

Далее количество воздуха регулируется дроссельной заслонкой 28, вращающейся на вертикальной оси 29. Вертикальная ось 29 снизу имеет вилку 30, к которой прикрепляется поводок, управляющийся с передней доски перед шофером. По проходе заслонки главный поток воздуха направляется через канал 11 кругом жиклера в конус 15, перемешиваясь в последнем с парами бензина.

При большом числе оборотов мотора получающееся сильное разрежение заставляет открываться клапан 17 добавочного воздуха. Клапан 17 прижимается к седлу пружинами 21 и 22, натяжение которых регулируется установочными гайками 23 и 24. Положение гаек 23 и 24 устанавливается установочными винтами 25 и 26. Во время закрытия заслонки 29 главного воздуха кулачок 31, сидящий на оси 29, упирается в шпиндель клапана 17 добавочного воздуха и не дает ему открываться. Количество рабочей смеси регулируется дроссельной заслонкой 27 во всасывающей трубе.

Регулировка карбюраторов производится при нагретом и вполне исправном моторе и при правильном притоке бензина. Необходимо перед регулировкой мотора осмотреть, не засорен ли жиклер и правильно ли работает клапан добавочного воздуха.

Для регулировки карбюратора на малую скорость вращением иглы 13 по часовой стрелке совершенно закрывают отверстие жиклера 8. Затем повертывают иглу от 2 до 3 оборотов против стрелки, открывая таким образом отверстие жиклера для пуска мотора в ход. После этого мотор запускается. При почти закрытой дроссельной заслонке 27 игла вращается по часовой стрелке до тех пор, пока мотор не станет работать при минимальном числе оборотов.

Для регулирования карбюратора на большую скорость ставится раннее зажигание при среднем положении рычага. Затем быстро открывается дроссельная заслонка 27. При этом мотор должен перейти без толчков на большую скорость. Если же получаются выстрелы в карбюратор, то это доказывает бедность рабочей смеси и надо посредством гаек 23 и 24 увеличить натяжение пружин 21 и 22. При богатой рабочей смеси из выхлопной трубы выходят продукты сгорания, сильно окрашенные в черный цвет, и в моторе слышны сильные взрывы. В этом случае необходимо уменьшить натяжение пружин 21 и 22.

Карбюратор «Стромберг» ставится на многих американских автомобилях, как, напр. «Кейс», «Пирлес», «Детройтер», «Кинг», «Джеффери», «Пульман» и проч.

18. Карбюратор системы «Райфильд».

В карбюраторе «Райфильд» (рис. 63) бензин через трубку 1 поступает в отстойник снизу поплавковой камеры и далее через вертикальную цилин-

дрическую сетку 2 в канал, ведущий в поплавковую камеру. Отстой посторонних примесей в виде воды и грязи очищается через отверстие пробки 5. Отверстие, ведущее в поплавковую камеру, прикрывается иглой 6, проходящей через вертикальное отверстие в поплавке 8. При пуске мотора в целях получения богатой смеси игла приподнимается рычажком 9 Жиклер 7 помещается в боковом расширении той же поплавковой камеры. Отверстие

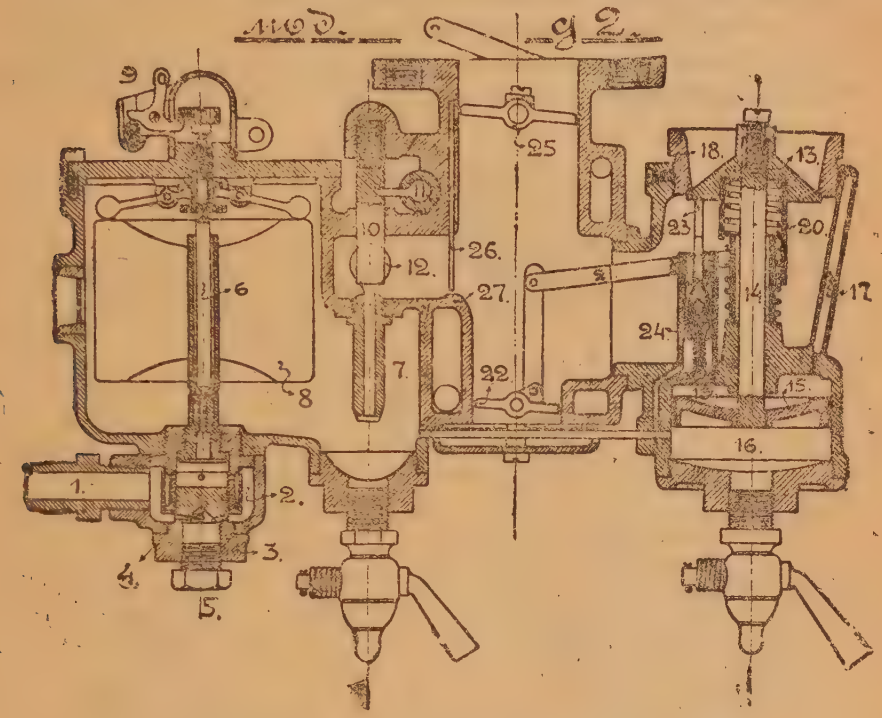


Рис. 63. Карбюратор системы „Райфильд" в разрезе.

жиклера прикрывается иглой 10, прижимаемой сверху пружиной. Главный поток воздуха поступает через отверстие 12, образуя с парами бензина, выступающего из жиклера, рабочую смесь. Количество рабочей смеси, всасываемое мотором, регулируется дроссельной заслонкой 25. При закрытой дроссельной заслонке рабочая смесь может проникать во всасывающую трубу через тонкую трубку 26. С другой стороны отверстия всасывающей трубы помещается клапан добавочного воздуха 13, шпиндель которого 14 на противоположном конце снабжен поршеньком 15, имеющим возможность двигаться в цилиндре 16, наполненном бензином, через горизонтальный канал, ведущий к поплавковой камере. Клапак 13 прижимается к седлу пружиной 20. Цилиндр 16 каналом 17 и прорезом в гайке 18 сообщается с наружным воздухом. В поршне 15 имеется отверстие 19. Бензин, переливаясь через это отверстие

с одной стороны поршня в другую, придает плавность открытия и закрытия клапана добавочного воздуха. Со шпинделем 14 соединен наглухо рычаг 21, перемещающийся вместе с движением клапана, так что с открытием клапана добавочного воздуха открывается дроссельная заслонка 22, открывающая в свою очередь доступ наружного воздуха снизу смесительной камеры. Кроме того клапан 13 при открытии нажимает на иглу 23, открывающую отверстие колодца 24, наполненного бензином через кривой канал из поплавковой камеры. Таким образом, выступающий из колодца 24 бензин подхватывается струей добавочного воздуха из-под клапана 13 и затем перемешивается с

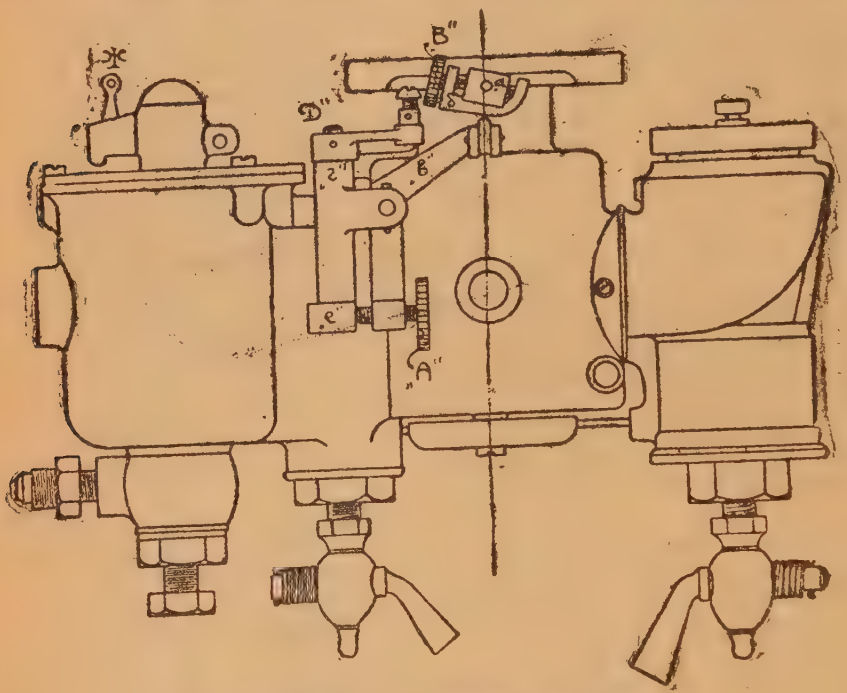


Рис. 64. Боковой вид карбюратора „Райфильд".

воздухом, идущим из-за заслонки 22, и с рабочей смесью, идущей от жиклера. Смесительная камера обогревается горячей водой из рубашки мотора.

Для регулирования карбюратора „Райфильд" имеются следующие устройства (рис. 64). Винт В посредством квадрата *а*, насаженного на конце оси дроссельной заслонки 25, изменяет поворот в вертикальной плоскости сухаря *б*. Последний поворачивает ломаный рычаг *в*. Рычаг *в* имеет точку вращения в середине, а на нижнем конце снабжен винтом А. Винт А повертывает эксцентрик *г*, наглухо закрепленный на шпинделе D, Шпиндель D вращается внутри рычага *г*, закрепленного наглухо на валике 11. Валик снабжен кулачком, регулирующим подъятие иглы 10. Шпиндель D на-

верхнем конце заканчивается кривошипом с зажимом для тросса, идущего к переднему щитку перед шофером. Поворотом винта A и шпинделя D изменяется угол между рычагами *г* и *в*, и таким образом в результате изменяется величина отверстия жиклера.

Для регулирования карбюратора на малую скорость прикрывается дроссельная заслонка 25. Рычаг тросса, ведущего к шпинделю D, опускается. Винт A повертывается против часовой стрелки до тех пор, пока ломаный рычаг *в* не перестанет касаться сухаря *б*. Такое положение будет соответствовать полному закрытию отверстия жиклера. После этого винт A поворачивается на три оборота по направлению движения часовой стрелки. Это соответствует минимальному открытию жиклера, необходимому для пуска в ход мотора. После этого рычажком же затопляется поплавок. Дроссельная заслонка открывается на четверть оборота. Запускается мотор и оставляется работать до прогрева, после чего зажигание ставят на малое опережение и постепенно прикрывается дроссельная заслонка 25. Винт A повертывается осторожно против движения часовой стрелки до тех пор, пока мотор не станет делать наименьшее число оборотов.

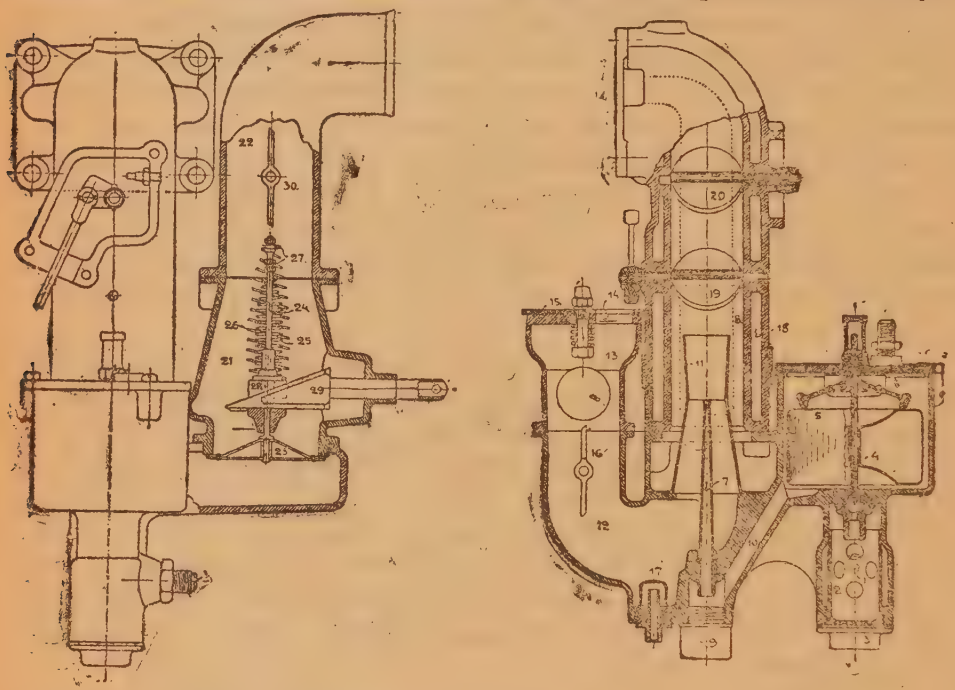
Для регулирования карбюратора на большую скорость зажигание ставится на опережение приблизительно на четверть хода рычага. Затем быстро открывается дроссельная заслонка 25. При этом если мотор стреляет, то это служит показателем бедности рабочей смеси и необходимо повернуть регулировочный винт B по часовой стрелке до тех пор, пока мотор не станет работать нормально без перебоев при изменении числа оборотов. Если же мотор стучит и дым из выхлопной трубы черный, то это признак неполного сгорания вследствие излишне богатой рабочей смеси, и надо винт B осторожно вращать против часовой стрелки до тех пор, пока мотор не станет работать нормально.

Карбюратор „Райфильд“ ставится на американских автомобилях: „Чендлер“, „Митчель“, „Чальмерс“, „Кейс“ и проч.

19. Карбюратор грузовых автомобилей „Пакард“.

Бензин поступает в поплавковую камеру (рис. 65—67) через отверстие 1, проходя через сетку. Для удаления отстоявшейся воды и грязи вывинчивается пробка 3. Отверстие в поплавковую камеру прикрывается иглой. Уровень бензина устанавливается поплавком с грузиками. Бензин по наклонному каналу наполняет колодец под жиклером и самый жиклер 7. Жиклер помещается внутри конуса 11. Главный поток воздуха подводится в смесительную камеру гибким рукавом от выхлопной трубы в боковые отверстия колена 12 с надтрубком 13. Отверстие надтрубка прикрыто крышкой 15 с прорезами. Поворотом регулирующей крышки регулируется температура всасываемого воздуха. В колене 12 имеется дроссельная заслон-

ка 16, посредством которой прекращается доступ воздуха, что необходимо для пуска в ход мотора. Минимальное количество воздуха, необходимого для сгорания, при этом всасывается через клапан 17. Смесительная камера снабжена подогревательной рубашкой. В смесительной камере имеются две дроссельные заслонки. Одна из них 19 связана с ножным и ручным акселератором. Другая заслонка 20 управляется от центробежного регулятора. Отдельноо т смесительной, поплавковой камеры и камеры главного воздуха



помещается камера добавочного воздуха Добавочный воздух поступает через колено 22, проходит через клапан 23, затем идет снаружи конуса 11 в смесительную камеру. Клапан 23 прижимается к седлу двумя пружинами 25 и 26, натяжение которых регулируется гайками 27. Кроме того натяжение этих пружин совершается посредством клина 29, управляемого рукояткой, помещенной на переднем щитке перед шофером. Клин 29 приподнимает муфту 21, свободно насаженную на шпиндель 24 клапана. Муфта давит на пружины. Количество добавочного воздуха кроме того регулируется дрос-

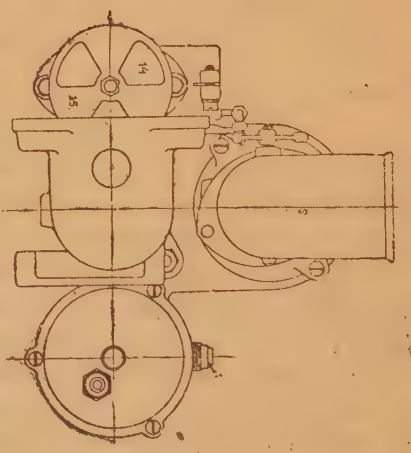


Рис. 65—67. Карбюратор „Пакард".

сельной заслонкой 30, открытие которой связано с заслонкой 19 главного воздуха.

20. Карбюратор автомобилей „Пирлесс".

Бензин по трубопроводу 1 поступает в отстойник (рис. 68) и через сетку 2, поддерживаемую пружиной 3, идет в поплавковую камеру сквозь отверстие, закрываемое иглой 7. Отстойник имеет снизу крышку 4, которую необходимо время от времени открывать для спуска воды и удаления грязи. После этого сетка очищается и ставится вновь на свое место. Открытие иглы регулируется грузиками 6, давящими на поплавок 5. Поплавок 5 устанавливает уровень бензина в жиклере 8. Жиклер 8 поставлен в наклонном положении. Доступ жиклеру 8 возможен через пробку 12. Пробка 12 прикрывает отверстие 11 в поплавковую камеру. Главный поток воздуха поступает через канал раструб 13 снизу карбюратора и проходит около жиклера.

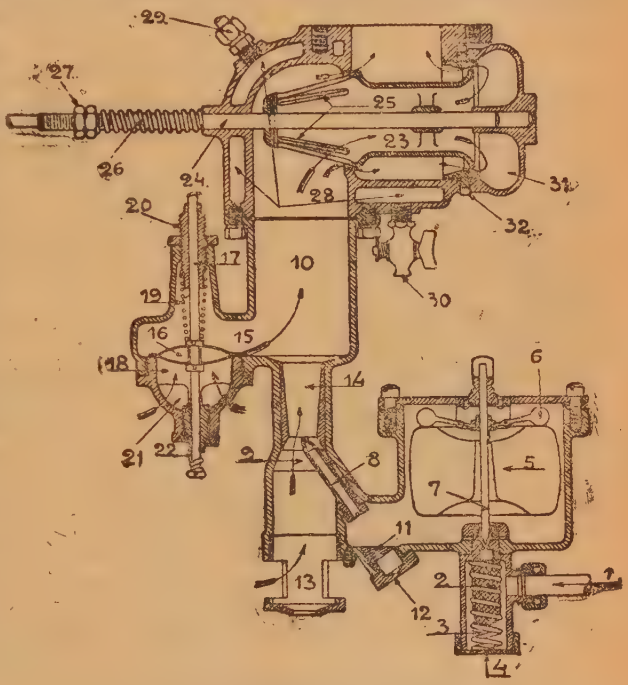


Рис. 68. Карбюратор „Пирлесс".

Смесительная камера 9 вокруг жиклера суживается и затем несколько выше жиклера помещается диффузор 14 (смеситель). Эти два устройства имеют целью усилить скорость прохождения воздуха и тем улучшить образование паров бензина и перемешивание их с воздухом.

Добавочный воздух проходит через клапан 16, который прижимается к своему седлу пружиной. Регулирование клапана достигается помощью натяжения этой пружины посредством гайки 20.

Рабочая смесь в количественном отношении регулируется коническим клапаном 25, при проходе снаружи или предварительно внутри клапана. Открытие клапана управляется рычагом или педалью от шофера посредством стержня 24. Величина открытия заслонки 25 регулируется пружиной 6 и гайками 27.

21. Карбюратор легковых автомобилей „Локомобиль".

Бензинопровод из вакуум-аппарата около поплавковой камеры снабжен запорным вентилем 1 (рис. 69—70). Бензин предварительно поступает в колодец под поплавковой камерой, имеющей сетку 2 и пробку для чистки. Пройдя через сетку 2 и отверстие 6, бензин поступает в поплавковую камеру 3. Игла поплавка 4 прикрыта снаружи колпачком 5 в крышке поплавковой камеры.

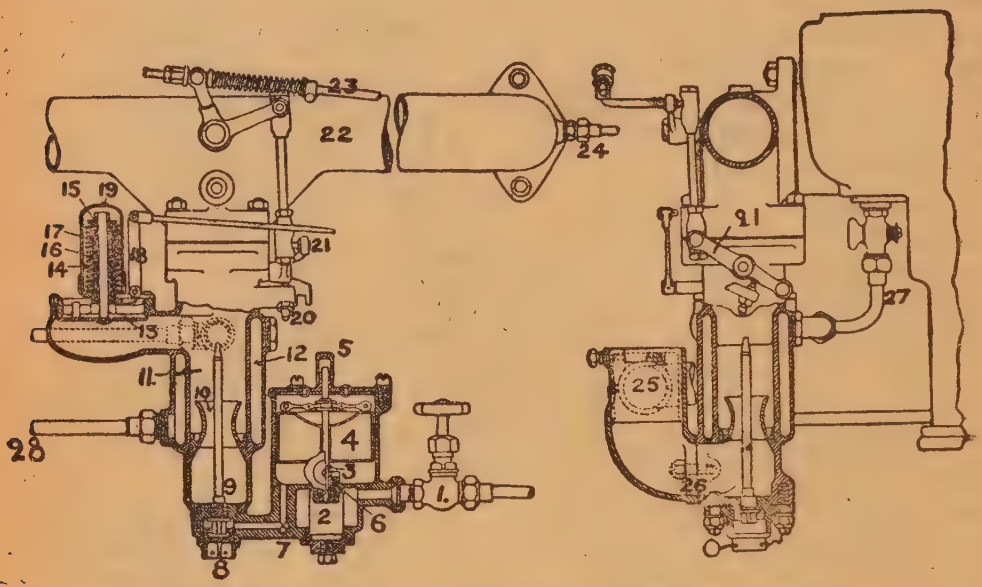


Рис. 69—70. Карбюратор легковых автомобилей „Локомобиль".

Далее в поплавковой камере бензин через канал 7 поступает в промежуточный колодезь снизу смесительной камеры и в жиклер 9. Доступ к жиклеру достигается отверстием под ним, закрываемым пробкой 8. Главный воздух поступает через раструб 26. В раструбе 26 имеется клапан 25 для нагретого воздуха, подводимого особой трубой от выхлопной трубы мотора. Для регулирования температуры воздуха кроме клапана 25 можно пользоваться заслонкой воздухоподводящей трубы. Обычно нагретым воздухом в зависимости от температуры наружного воздуха пользуются в холодное время. Вокруг жиклера устроен диффузор 10 или смеситель в виде конусной трубки, способствующей лучшему перемешиванию паров бензина с воздухом. Смесительная камера 11 имеет вокруг боковых своих стенок обогревательную рубашку 12. Вода для подогревания поступает из рубашки цилиндров мотора по трубке 27 и отводится через трубку 28 в водяную трубу, отводящую воду из рубашки мотора в радиатор.

Для добавочного воздуха в данном карбюраторе имеется автоматический клапан 13. Закрытие этого клапана совершается при посредстве двух пружин 14 и 16. Большая пружина 14, менее тугая, устанавливается посредством приспособлений 15 и действует на малых скоростях. Меньшая пружина 16, более тугая, устанавливается приспособлением 17 и действует на больших скоростях.

Регулирование работы воздушного клапана 13 достигается помощью рычага 18 и тяги, оканчивающейся кольцом на рулевой колонке. Посредством поворота кольца влево до отказа рабочая смесь делается бедной, а при повороте вправо — богатой.

Над жиклером, как обычно, имеется дроссельный клапан, регулирующий количество рабочей смеси, всасываемой мотором. Положение дроссельного клапана регулируется рычагом 21 и тягой 23.

Рабочая смесь всасывается в цилиндры мотора всасывающей трубой 22. Из всасывающей трубы делается отвод тонкой трубой 24 к вакуум-аппарату.

22. Карбюратор легковых автомобилей „Пирс-Ароу".

Данный карбюратор изображен в разрезе на рисунке 71—73. Поплавковая камера карбюратора устроена вокруг смесительной камеры А. Таким образом поддерживается постоянный уровень бензина в жиклере, независимо от наклона автомобиля. Отверстие жиклера регулируется иглою 1 снизу. При понижении уровня бензина поплавок 2 опускается, поднимая, посредством рычажка 3, клапан в виде иглы 4, закрывающей отверстие бензинопровода.

Бензин в поплавковую камеру поступает из бака трубопроводом через колено 5, отстойник 6 с фильтром и спускной пробкой 7. Надо регулярно открывать пробку 7, спускать воду и прочищать сетку 6.

Главный воздух поступает через трубу, конец которой засасывает воздух через сетку около выхлопной трубы мотора, так что всасываемый воздух поступает в карбюратор подогретым, что необходимо во время холодной погоды. В теплую погоду открывается цилиндрический клапан 8, сообщающий внутренность раструба непосредственно с наружным воздухом. Всасываемый воздух устремляется вокруг жиклера вверх, захватывая на пути выступающие из жиклера А пары бензина.

При большом числе оборотов мотора, когда разрежение повышается, открываются клапаны добавочного воздуха. В карбюраторе сбоку смесительной камеры помещаются два клапана один под другим, закрытые снаружи сетками 9 и 10. При среднем числе оборотов мотора открывается более легковесный клапан 11, преодолевая поддерживающую его пружину 12. При большом числе оборотов открывается и клапан 13, преодолевая свою пружину 14. Добавочный воздух поступает в смесительную камеру над жиклером и перемешивается с образовавшейся рабочей смесью.

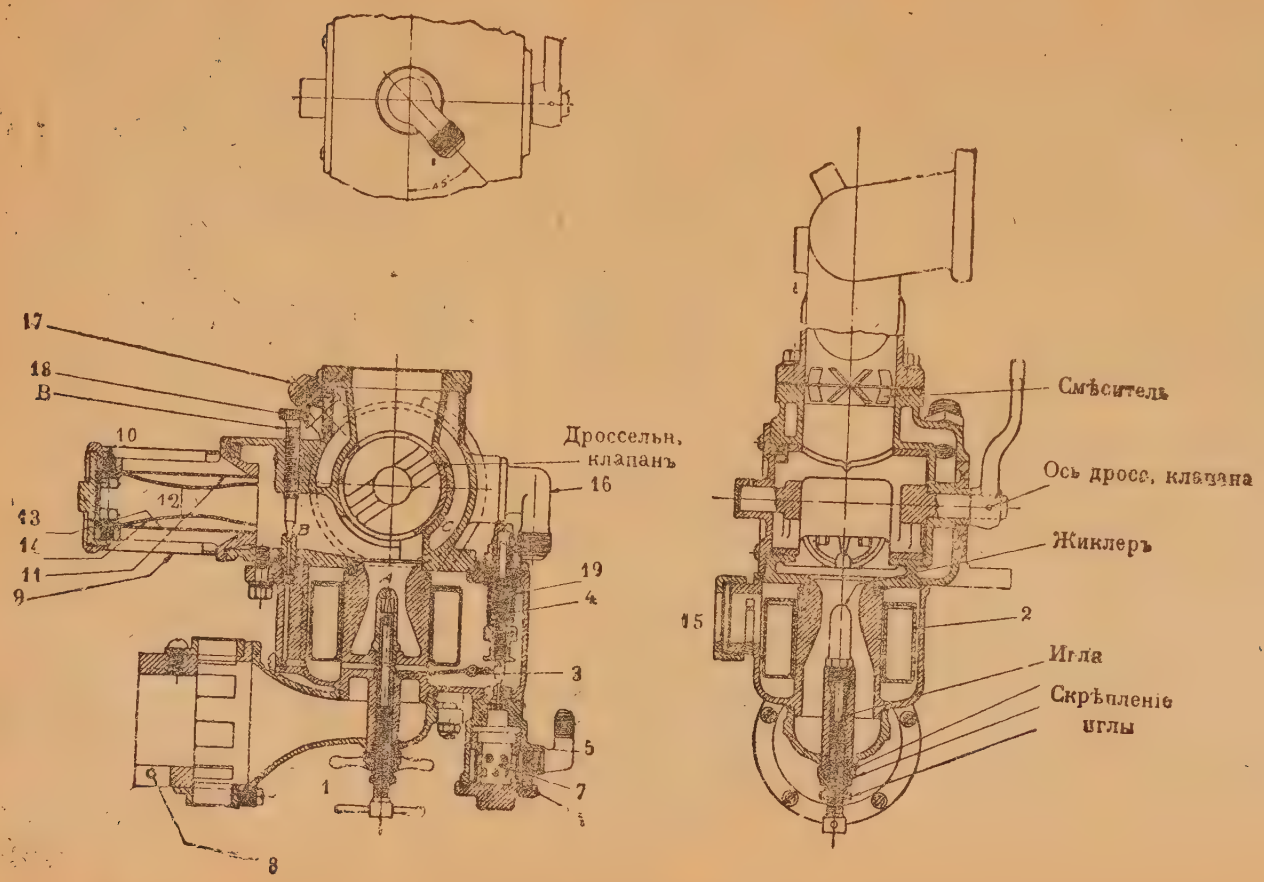


Рис. 71—73. Карбюратор легковых автомобилей „Пирс-Ароу".

Уровень бензина в поплавковой камере можно наблюдать через стекло 15. Вокруг смесительной камеры имеется водяная подогревательная рубашка С. Вода подводится коленом 16 и отводится через трубку 17. На пути дополнительного воздуха имеется дополнительный жиклер В, отверстие которого прикрывается иглой 18. Жиклер В так поставлен, что действует лишь при больших скоростях мотора.

Для регулирования карбюратора прогревают мотор до нормальной рабочей температуры. Устанавливают уровень в поплавковой камере до отметки, видной через стекло. Это достигается регулированием пружины 19 и иглы 4 помощью гайки 20. Поворачиванием гайки 20 вправо мы усиливаем натяжение пружины 19 и вследствие этого уровень бензина в поплавковой камере понижается. При повороте гайки 20 влево происходит обратное явление.

Как только уровень будет установлен, закрывают дополнительный жиклер. Затем закрывают иглу главного жиклера до отказа. После чего вновь открывают иглу на два полных ее оборота назад.

Нижнюю иглу ставят так, чтобы двигатель стал работать с наименьшей скоростью. После этого устанавливают установочный винт дроссельного клапана. При малых скоростях клапана добавочного воздуха должны оставаться в покое.

Для регулирования на большой скорости включают батарею и передвигают рычаг зажигания вперед на $^1/_4$ угла сектора. Затем немедленно открывают дроссельный клапан. Стук мотора охарактеризует бедную смесь. Надо открыть дополнительный жиклер до тех пор, пока мотор не начнет работать нормальным ходом при полном открытии дроссельного клапана.

23. Карбюратор легковых автомобилей „Пакард".

Легковые автомобили „Пакард" последних выпусков, как и многие другие американские автомобили, имеют двенадцатицилиндровый мотор. Цилиндры мотора отлиты по шести в одном блоке. Блоки поставлены под углом друг к другу. Сверху между блоками цилиндров помещается карбюратор. В средине же между блоками проходят всасывающая и выхлопная трубы мотора. Таким образом теплота цилиндров мотора и выхлопной трубы передается карбюратору и карбюратор находится в условиях однообразной температуры, что обеспечивает до известной степени правильность его действия.

Бензин в карбюраторе легкового автомобиля „Пакард" (рис. 74) поступает через колено 16 предварительно в фильтр 20, снабженный сеткой. Очистка фильтра происходит снизу через отверстие, закрытое пробкой 1[illegible]. Из фильтра бензин идет в поплавковую камеру с металлическим поплавком обычного типа с грузиками сверху.

Из поплавковой камеры бензин стекает по наклонному каналу в отдельно поставленную смесительную камеру через колодезь 24 и вертикальный

жиклер. В смесительной камере вокруг жиклера имеется испаритель 23 в виде двойного конуса.

Главный воздух поступает через раструб 31. В подводящем горизонтальном канале по пути главного воздуха поставлен дроссельный клапан 29

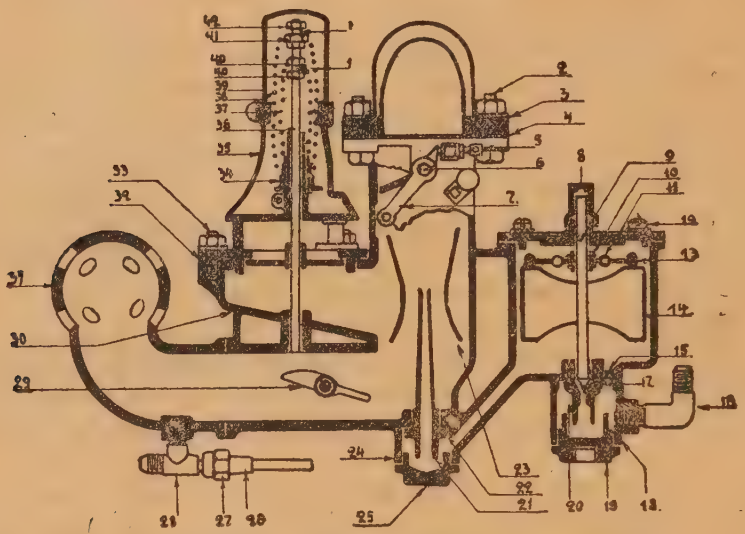


Рис. 74. Карбюратор легковых автомобилей „Пакард".

1. Пружинящие шайбы.
2. Скрепляющ. болт.
3. Гайка установоч. винта.
4. Прокладка.
5. Установочн. винт.
6. Ось дроссельн. клапана.
7. Рычаг дрос. клапана.
8. Колпачок иглы.
9. Игла поплавка.
10. Кольцо иглы.
11. Ось вращения рычажка.
12. Скрепл. шуруп.
13. Грузик.
14. Поплавок.
15. Прокладка.
16. Бензинопровод.
17. Седло иглы.
18. Прокладка.
19. Пробка.
20. Фильтр.
21. Жиклер.
22. Прокладка.
23. Испаритель.
24. Прокладка.
25. Пробка.
26. Трубка к возд. пространству поплавковой камеры.
27. Соединит. гайка.
28. Тройник.
29. Дросс. клапан воздуха.
30. Корпус карбюратора.
31. Ввод глав. воздуха.
32. Прокладка.
33. Скрепл. болт,
34. Кулачок.
35. Корпус клапан. фонаря.
36. Стержень клапана.
37. Внутр. пружина.
38. Наружн. пружина.
39. Колпак.
40. Гайки внутр. пружины.
41—42. Гайки наружн. пружины.

Клапан 29 при нормальной работе мотора открыт. Закрытие и открытие этого клапана главного воздуха производится помощью рычага, помещенного на распределительном щитке перед шофером. При закрытии этого клапана впуск воздуха прекращается и в цилиндры мотора поступает богатая рабочая

смесь. Это необходимо при запускании мотора. Окончательное закрытие клапана влечет за собою остановку мотора.

Добавочный воздух через автоматический клапан 36 подводится в смесительную камеру вокруг испарителя. Клапан добавочного воздуха прикрывается силою двух пружин 37 и 38, помещенных одна внутри другой. Степень натяжения пружин регулирует действие клапана. Кулачок 34, находящийся под пружинами, контролирует их натяжение. Перестановка кулачка достигается рычагом, помещенным на распределительном щитке перед шофером

Этим рычагом пользуются для регулирования рабочей смеси, чтобы приспособиться к различным атмосферным условиям. При повороте рычага в направлении к имеющемуся около слову „газ" получается богатая рабочая смесь. При повороте рычага в направлении к слову „воздух" получается бедная рабочая смесь. Если рычаг повернуть слишком близко к слову „воздух", то образующая рабочая смесь может быть настолько бедной, что мотор заглохнет. При излишне большом повороте рычага в направлении слова „газ" смесь может быть настолько богатой, что повлечет к перегреву мотора.

Опыт научит шофера наилучшему положению рычага добавочного воздуха в целях наилучшей работы при различных условиях.

Дроссельный клапан 6 рабочей смеси, помещенный над жиклером, регулирует количество рабочей смеси, впускаемое в цилиндры мотора. Управление дроссельным клапаном достигается помощью рычага на рулевом колесе и это действие усиливается посредством педали (акселератор).

При нажатии ногою педали увеличивается скорость мотора, а при отпускании педаль уменьшает скорость. Действие педали моментально. Если педаль отпущена, то мотор немедленно принимает скорость, установленную ручным рычагом на рулевом колесе.

Хотя как ручной рычаг, так и педаль могут одинаково употребляться для изменения скорости мотора, но для начинающих употребление ручного рычага является более легким. Лишь при приобретении необходимого навыка в езде рекомендуется перейти на управление помощью педали. Движение педали во время действия рычагом является доказательством правильности его действия.

Установочный винт 5 рычага 7, насаженного на ось 6 дроссельного клапана рабочей смеси, допускает некоторое открытие дроссельного клапана и таким образом допускает небольшое просасывание рабочей смеси в цилиндры мотора даже при совершенно закрытом рычаге на рулевом колесе. Это достаточно для действия мотора. Чтобы усилить или уменьшить указанное действие, надо переменить положение установочного винта и закрепить его помощью гайки. Однако это требует известного опыта и лучше оставить положение установочного винта, сделанное на заводе, без перемены.

24. Карбюратор системы „Картер".

Карбюратор системы „Картер" (рис. 75—76) имеет поплавок в виде тара. При понижении уровня бензина в поплавковой камере поплавок опускается, опуская в то же время горизонтальный рычажок, на который он опирается. Точка вращения рычажка находится в средине, поэтому противоположный конец понижается и поднимает иглу, закрывающую отверстие для впуска бензина. При этом бензин предварительно пропускается через сетку.

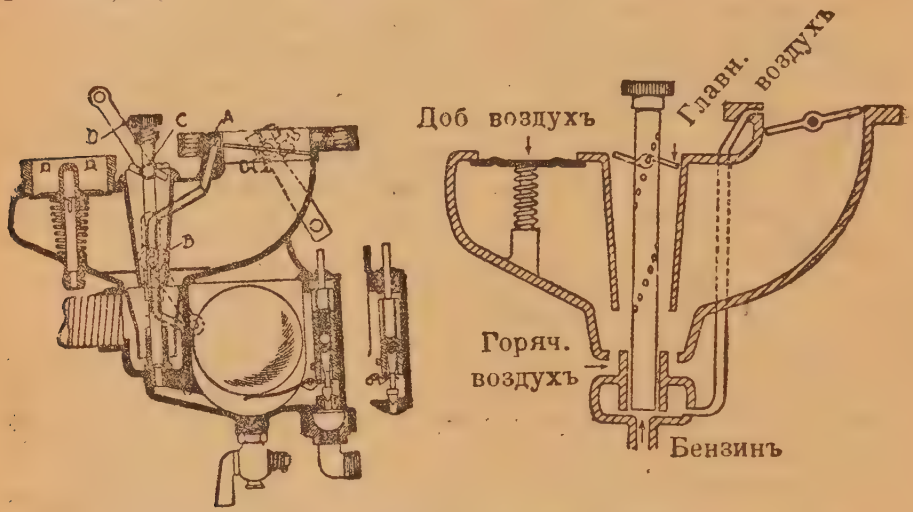


Рис. 75—76. Карбюратор системы „Картер".

Из поплавковой камеры бензин поступает в вертикальную трубку В, заменяющую собою жиклер. Трубка В закрыта и может быть вывинчена за головку D. По всей длине трубка снабжена рядом мелких отверстий в форме восходящей спирали, так что из каждого отверстия может выходить наружу бензин. При тихом ходе бензин внутри трубки достигает небольшой высоты и бензин в соответствующем количестве проходит в смесительную камеру. По мере увеличения скорости мотора бензин поднимается выше и выступает уже и из верхних отверстий.

Жиклер В заключен в конусную трубку с открытым вниз отверстием. Верхнее отверстие трубки, выходящее наружу, прикрывается дроссельным клапаном С. Дроссельный клапан управляется рычагом, помещенным на распределительном щитке перед шофером. Нагретый воздух подводится от выхлопной трубы гибкой трубкой сбоку карбюратора и направляется через кольцевой клапан вокруг жиклера снизу вверх.

Добавочный воздух подводится сбоку слева автоматических клапанов с пружиной, помещенной внутри корпуса карбюратора.

Количество рабочей смеси регулируется, как обычно, посредством дроссельного клапана, управляемого рычагом на рулевом колесе или ножной педалью.

Карбюратор системы „Картер“ применяется между прочим на грузовых американских автомобилях „Вильсон“, „Атлас“ и „Паке“.

25. Карбюратор системы „Марвель“.

Карбюратор системы „Марвель“ (рис. 77) принадлежит к группе двухструйных, т.-е. снабженных двумя жиклерами.

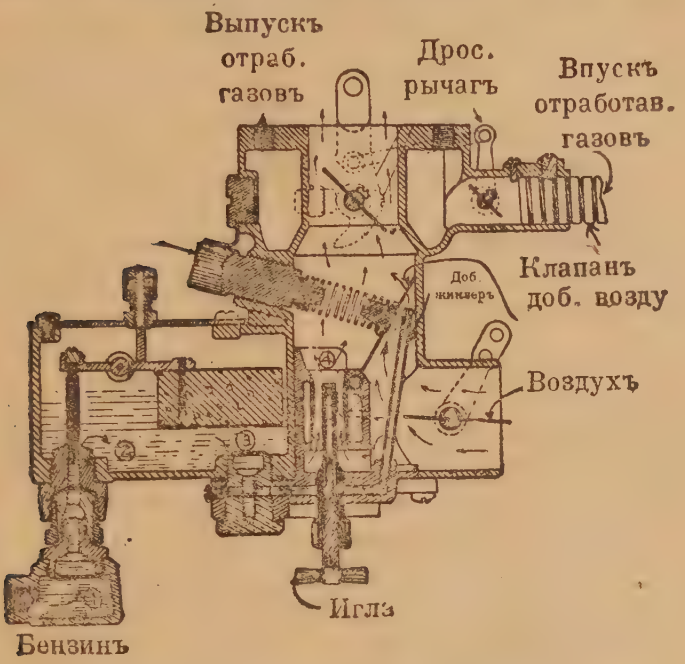


Рис. 77. Карбюратор системы „Марвель“.

Поплавковая камера в этом карбюраторе охватывает полукругом смесительную камеру. Пробковый поплавок также в форме полукольца прикреплен к одному концу горизонтального двухплечего рычага, имеющего точку вращения в средине. На другом конце рычага прикреплена игла, прикрывающая отверстие бензинопровода. Бензин пропускается, как обычно, предварительно через сетку 1.

Из поплавковой камеры бензин через отверстие 3 поступает горизонтальным каналом к жиклерам. Главный воздух проходит сбоку карбюратора, частью к главному жиклеру 4 и частью к добавочному жиклеру, при чем работа добавочного жиклера возможна лишь при открытии клапана добавоч-

ного воздуха, прикрывающего отверстие потока добавочного воздуха как раз над отверстием жиклера. Клапан добавочного воздуха действует автоматически в зависимости от степени разрежения и посадка его достигается помощью пружины. Натяжение этой пружины достигается винтом B. Количество бензина, поступающего через главный жиклер, регулируется иглою снизу. Количество воздуха регулируется дроссельным клапаном посредством рычага, помещенного на распределительном щитке перед шофером.

При закрытом воздушном дроссельном клапане богатая рабочая смесь проходит через небольшое отверстие над жиклером.

Смесительная камера подогревается отработавшими газами вокруг дроссельного клапана для рабочей смеси. Подвод отработавших газов достигается посредством гибкой трубки, показанной сверху на правой стороне. Отвод совершается через отверстие, показанное сверху на левой стороне рисунка. Подогрев прекращается посредством маленького дроссельного клапана, прикрывающего подвод газа.

Карбюраторы системы „Марвель“ между прочим употребляются на американских грузовиках „G. M. C.“ и легковых автомобилях „Бюик“, „Окланд“ и „Ольдсмобиль“.

26. Карбюратор системы „Стюарт“.

Карбюратор системы „Стюарт“, представленный на рисунке 78 в смысле устройства поплавковой камеры не представляет никаких особенностей.

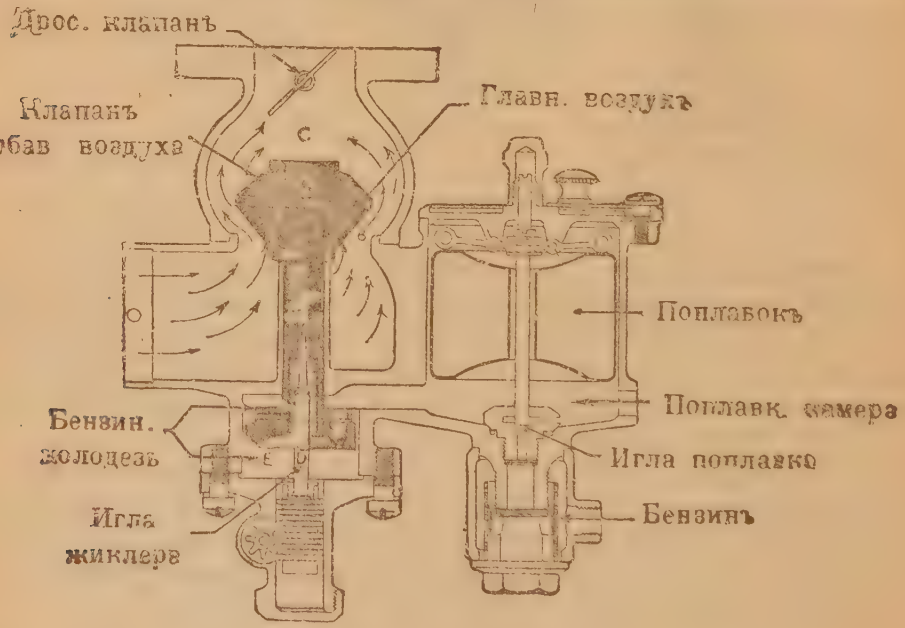


Рис 78. Карбюратор системы „Стюарт“.

Отверстие жиклера регулируется иглою D посредством червячной передачи. Жиклер окружен сверху трубкой, оканчивающейся грибком. Воздух поступает в карбюратор через раструб сбоку. Часть его—главный воздух—проходит внутри трубки через ряд отверстий, расположенных вокруг нижней части грибка. В верхней части грибка устроен кольцеобразный автоматический клапан, открывающийся внутрь в случаях сильного разрежения внутри мотора.

Карбюратор системы „Стюарт“ применяется между прочим на грузовиках „Де Кальб“ и легковых автомобилях „Регаль“.

27. Карбюратор легковых автомобилей „Гудзон“.

Карбюратор легковых автомобилей „Гудзон“ схематически представлен на рис. 79—81. Поплавковая камера в этом карбюраторе поставлена отдельно от смесительной камеры. По своему устройству поплавковая камера не представляет из себя ничего особенного от обычного типа камеры с металлическим поплавком, снабженным сверху двумя рычажками с грузиками регулирующим положение иглы, прикрывающей отверстие бензинопровода.

Бензин из поплавковой камеры стекает по наклонному каналу в колодец под смесительной камерой. Колодец снабжен снизу спускным краном. В колодец спускается сверху трубка с нарезанным по ея наружной поверхности червяком, сцепляющимся с червячной шестеренкой, поворот которой соединяется посредством рычага, помещечного на щитке перед шофером. При вращении этой шестеренки трубка опускается или поднимается в зависимости от направления вращения. Движение трубки совершается в сальнике. В трубку входит измерительный штифт А, по поверхности которого, начиная с нижняго конца вверх, идет по спирали канал с уменьшающимся кверху сечением. Штифт А находится на пути главного воздуха и занимает центральное положение в корпусе карбюратора. Корпус вместе с штифтом А представлен отдельно на правой стороне рисунка в боковом виде внизу и верхний вид корпуса наверху справа.

Отверстие канала сверху открывается таким образом по мере поднятия трубки. На верхнем конце штифта А закреплен поршень, пустой внутри, движущиеся в колоколе, образованном сверху корпуса. Корпус карбюратора вместе с колоколом не показан на рисунке слева, но изображен отдельно на правой стороне рисунка.

Пространство над поршнем внутри колокола сообщается помощью канала с всасывающей трубой карбюратора. Таким образом по мере увеличения разрежения поршень поднимается в колоколе. С ним вместе поднимается регулирующий штифт—игла А и канал более открывается наружу навстречу движению воздуха. Количество испаряемого бензина увеличивается

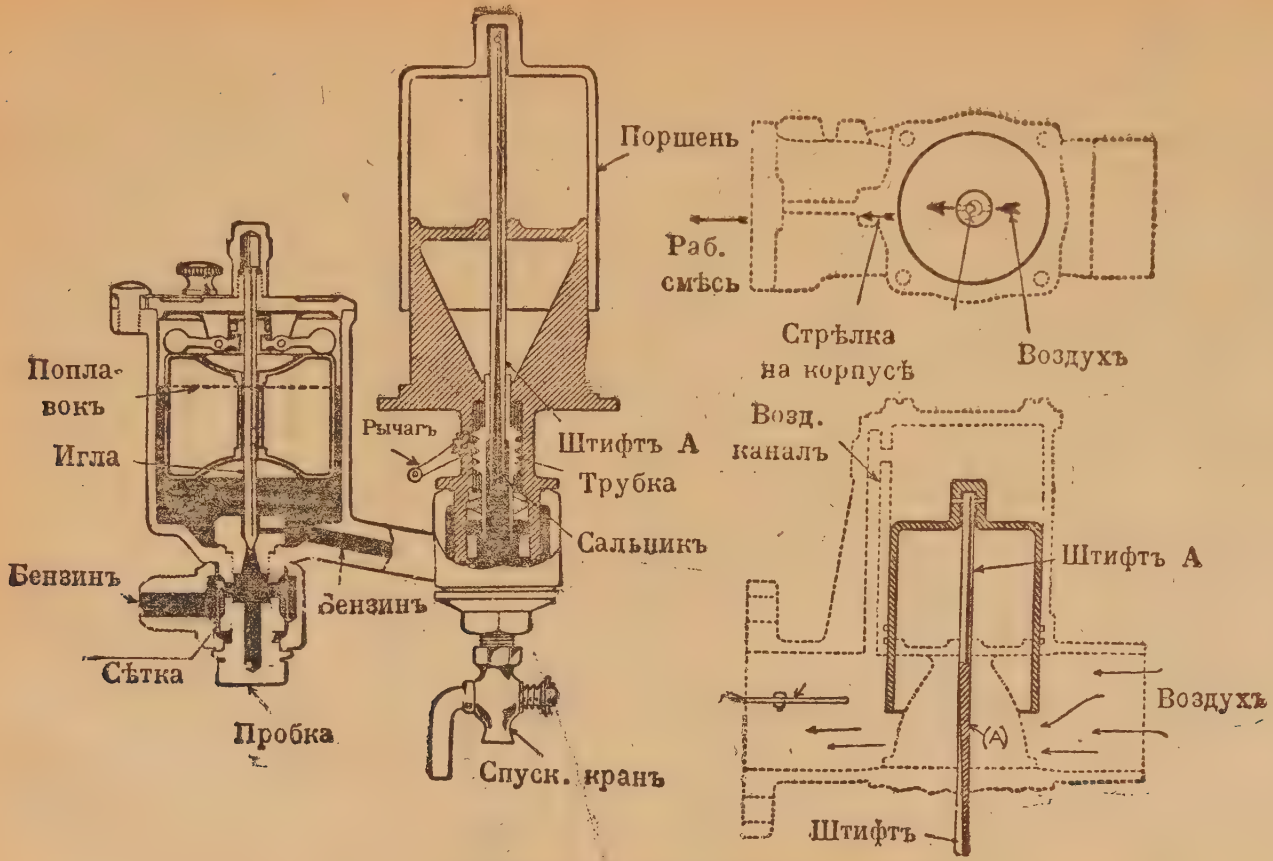


Рис. 79—81. Карбюратор легковых автомобилей „Гудзон".

VII. Зажигание.

1. Общие понятия.

В автомобильных моторах употребляется исключительно электрическое зажигание. Электрическое зажигание отличается постоянной готовностью к работе, безопасностью в пожарном отношении, точным установлением момента зажигания. Работа электрического зажигания заключается в следующем. Сжатая рабочая смесь внутри рабочего пространства цилиндра двигателя воспламеняется в определенный момент посредством электрической искры. Электрическая искра появляется между двумя металлическими контактами электрической цепи, помещенными внутри пространства сжатия.

В общем электрическое оборудование автомобилей делится на следующие четыре группы:

1. система зажигания,
2. „ самопуска,
3. „ освещения,
4. „ сигнализации.

Источниками тока могут быть: батарея, динамо и магнето. Простейшим источником производства электрической энергии является батарея. Батарея представляет из себя простой источник электрического тока, потому что не имеет движущихся частей и может быть установлена в любом месте автомобиля. В батарее электрическая энергия получается через химическую реакцию.

Существует два рода электрических батарей — гальваническая и аккумуляторная. В гальванической батарее электрический ток возбуждается прямым химическим действием вещества, заполняющего батарею (электролит), на одну из пластин, составляющих батарею. В батарее существуют положительный и отрицательный элементы. Отрицательным элементом является цинковая пластинка, на которую действует электролит. Положительный элемент состоит из материала, на который электролит не действует. Положительный элемент служит для накопления электричества. В гальванической батарее электричество есть продукт разложения цинка и уничтожения электролита. Гальваническая батарея истощается по мере уничтожения цинка и электролита и не может производить электрическую энергию, если цинк и электролит не будут заменены новыми.

Электролит может состоять из жидкости или может быть заменен смесью сухих веществ. В последнем случае батарея носит название сухих элементов.

В аккумуляторной батарее элементы могут быть восстановлены в первоначальном виде путем пропускания электрического тока от какого-либо эле-

ктрического источника через батарею в направлении, противоположном первоначальному.

Большое преимущество батареи заключается в возможности получать искру и при спокойном состоянии двигателя, тогда как при динамо или магнето необходимо для получения искры, хотя бы от руки, вращение якоря. Но вместе с тем батарея обладает и недостатком, заключающемся в том, что ее энергия постепенно истощается и батарея должна время от времени или вновь заряжаться в случае аккумулярной батареи или заменяться новой при гальванической батарее. При этом истощение может наступить и во время поездки, так что во избежание остановки приходится для продолжительных поездок иметь при себе запасную батарею.

Однако в последних конструкциях автомобилей по отношению к данному вопросу сделано усовершенствование. Именно зарядка аккумуляторной батареи совершается от динамо-машины во все время работы мотора, так что израсходованная энергия непрерывно пополняется.

Магнето представляет преимущество в смысле надежности. Работа с магнето стоит дешевле. В магнето и динамо машине механическая энергия превращается в электрическую. Вследствие этих причин зажигание от магнето является наиболее распространенным электрическим зажиганием. При этом, однако, часто на случай порчи магнето вспомогательным зажиганием служит батарея. Таким образом ставятся оба рода электрического зажигания или, как говорят, имеется двойное зажигание. Магнето дает ток лишь при известной скорости движения якоря в магнитных полюсах. Смотря по роду движения якоря различаются: магнето с вращающимся якорем при зажигании на свечи и магнето с качающимся якорем в случае отрывного зажигания.

В свою очередь искрообразование может достигаться также двумя путями: помощью так-называемых электрических свеч, в которых между двумя полюсами электродами протекает ток высокого напряжения и образует зажигательную искру и посредством так-называемого отрывного зажигания, в котором ток низкого напряжения пробегает через два наложенных друг на друга контакта, причем в момент зажигания контакты должны отделяться друг от друга и между ними вследствие этого появляется искра.

1) Зажигание на свечи отличается большой простотой, так как в месте зажигания нет движущихся частей. Однако оно имеет и недостаток, заключающийся в малой надежности относительно работы, потому что ток высокого напряжения, необходимый для образования свободной перепрыгивающей искры, очень трудно изолировать. К особенно часто в месте зажигания осаживается нагар, которым оба полюса соединяются непосредственно, так что искры уже не и является. Зажигание на свечи тем не менее является наиболее употребительным в автомобильных и воздухоплавательных двигателях, так как свечу легко очистить.

2) Отрывное зажигание является более надежным зажиганием, но в виду необходимости в относительно сложном устройстве оно стоит большей частью дороже. Так же, как и при образовании тока посредством магнето, здесь необходима определенная скорость отрывания в месте контактов.

В целях достижения более интенсивного и надежного зажигания рабочей смеси в особенности в машинах с большим числом оборотов и в гоночных автомобилях применяется двухискровое зажигание.

2. Аккумуляторная батарея.

Аккумуляторы имеют большое применение во всех областях электротехники. В данном случае аккумуляторы доставляют ток для зажигания и так как для этой цели количество тока невелико, то аккумуляторная батарея может иметь настолько малые размеры, что ее вес лишь в незначительной степени увеличивает общий вес автомобиля. При этом необходимо возможно более предохранить батарею от сотрясений. С течением времени для автомобильных двигателей выработались особенные небольшие аккумуляторы, которые при соответствующем уходе хорошо выполняют свое назначение. Первое требование к автомобильным аккумуляторам заключается в том, что аккумуляторы должны содержать возможно большее количество электрической энергии, т. е., чтобы последняя не иссякала в короткое время.

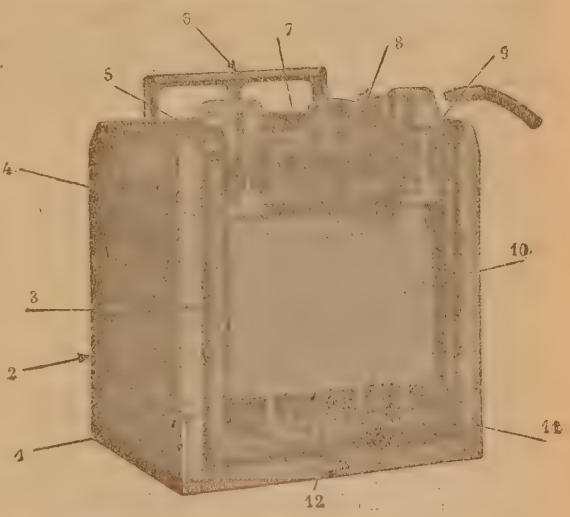


Рис. 82. Аккумулятор системы „Виллард".

Употребительные аккумуляторы состоят из двух-трех последовательно соединенных, чаще свинцовых пластинок. В одном аккумуляторе с двумя пластинами напряжение равно приблизительно 2—2,5 вольт. Емкость обыкновенных автомобильных аккумуляторов равняется 25—40 амперчасов. Если после работы напряжение аккумулятора упало до 1,8 вольт, что бывает по прошествии 50—300 часов езды, смотря по силе и величине аккумуляторов, то в таком случае батарею необходимо вновь зарядить не позднее 48 часов. Разрядка ниже 1,8 вольта влечет за собою порчу аккумуляторов. Чтобы не очутиться с разряженной батареей во время длинной поездки, лучше иметь с собой запасную батарею, если заряжение не производится посредством динамо во время работы мотора.

На американских автомобилях распространенным является аккумулятор Виллард (рис. 82). Аккумулятор помещается в ящике 1 из твердого дерева, скрепленном угольниками 2. Внутри ящика имеется полуэластичный сосуд 3 из эбонита. Сосуд со всех сторон залит пластичным плавким составом 4, действующим как подушка. Ящик сверху покрыт полированной крышкой 5 из эбонита. Аккумулятор поддерживается крючком за скобку с желобком 6. Аккумуляторы Виллард трехэлементного шестивольтного типа. В сосуд налит раствор серной кислоты и опущены два ряда свинцовых пластинок 10. Раствор, действуя на пластинки, вызывает электрический ток.

Рис. 83. Наполнение аккумулятора раствором.

В верхней части сосуда имеется камера расширения 7 для наблюдения за изменением об'ема раствора во время зарядки и разрядки. Отверстие этой камеры закрывается пробкой с прокладкой 8 из мягкой резины. Для прикрепления проводника устроен батарейный зажим 9, покрытый слоем чистой резины, вулканизированной непосредственно на проводнике для предохранения от кислоты.

Свинцовые пластинки 11 поддерживаются вертикальными ребрами 11 из эбонита. Между ребрами образуются углубления 12 для осадков. Раствор состоит из одной части химически чистой серной кислоты и трех частей дестиллированной воды или за неимением — чистой дождевой или снеговой. Раствор приготовляется в чистом фарфоровом или стеклянном сосуде.

Аккумуляторы должны быть прочно укреплены на месте, под сиденьем, на подножке или к раме, так как толчки при езде вредно отзываются на состоянии аккумуляторов. Аккумуляторы должны сохраняться в чистоте и сухости. Аккумуляторы никогда не должны оставаться разряженными. В

случаях снятия их с автомобиля они должны храниться заряженными в сухом месте и осматриваться и заряжаться один раз в месяц Каждую неделю летом и каждые 2 недели зимой необходимо наполнять все камеры аккумуляторов чистой дестиллированной водой. Вода наливается немного ниже нижней кромки наливного отверстия так, чтобы она на несколько миллиметров стояла выше пластин (рис. 83). Полным аккумулятор наливать нельзя, так как жидкость при зарядке расширяется и может вылиться наружу. Если необходимо увеличить крепость жидкости, то никогда не следует вливать кислоту, а аккумулятор следует опорожнить и промыть дестиллированной водой и затем вновь наполнить свежим раствором. После заполнения новым раствором аккумулятор заряжается в течение не менее 24 час. слабым током. Нельзя оставлять машину с невыключенным освещением и зажиганием и необходимо убедиться, чтобы все электрические провода были выключены.

Во избежание порчи аккумулятора каждому шоферу надо иметь вольтметр для измерения напряжений тока батареи. Ни в каком случае нельзя употреблять какой-либо инструмент для получения пробной искры, напр, карманный нож и тому подобное, иначе батарея от этого сильно страдает. Верхняя поверхность аккумуляторов должна быть всегда сухой, иначе получается опасность разрядки. Пластинки аккумуляторов должны быть всегда покрыты сплошь раствором. Жидкость или так называемый электролит при свинцовых аккумуляторах состоит из разбавленной серной кислоты удельного веса 1,23.

Зарядку лучше производить помощью специальных зарядных станций, так как от неумелой зарядки батарея может скоро окончательно испортиться. Где станции нет, приходится ставить обыкновенную гальваническую батарею, какие употребляются для электрических домашних звонков. Из-за толчков при езде на автомобиле лучше брать для этой цели сухие элементы

3. Индукционная катушка Румкорфа.

Напряжение аккумуляторной и гальванической батареи или магнето низкого напряжения далеко недостаточно для удовлетворительного искрообразования в свече и приходится это напряжение увеличивать помощью индукционной катушки Румкорфа. Катушка Румкорфа основана на принципе Фарадея. Если в проводнике протекает прерывающийся ток, то в другом закрытом проводнике, находящемся вблизи первого, образуется также ток. Это образование тока в другом проводнике называется индукцией. Первый ток называется первичным током, образуемый ток называется вторичным или индукционным током. Чтобы получить индукционный ток высокого напряжения, надо первичную обмотку, отлично изолированную намотать на деревянную катушку в несколько сот оборотов.

затем обмотать первичную обмотку в несколько тысяч оборотов очень тонкой строго изолированной проволокой, образующей вторичную обмотку.

На рис. 84 представлено схематически устройство индукционной катушки. E — представляет собою железный сердечник аппарата P — первичная обмотка низкого напряжения. S — вторичная обмотка высокого напряжения. Первичный ток идет от положительного полюса батареи, протекает через пружину F, контакт K, и первичную обмотку P к отрицательному полюсу батареи. Вследствие протекания первичного тока железный сердечник E катушки намагничивается и притягивает вследствие этого прикрепленный к пружине F молоточек A из мягкого железа. Пружина F от этого притягивается молоточком к сердечнику E и отрывается таким образом от контакта K. Следовательно первичный ток, протекающий через контакт и пружину, прерывается. В это время во вторичной обмотке появляется ток высокого напряжения от 10000 до 15000 вольт обратного направления первичному. Вследствие прерывания исчезает магнитное состояние сердечника. Молоточек A более не притягивается и пружина снова отклоняется к контакту K. Этим самым пружина вновь замыкает первичный ток. Действие аппарата продолжается дальше. Прерыватель подобного действия называется магнитным. Расстояние между контактами прерывателя тока должно равняться полумиллиметру или нормальной толщине визитной карточки. При большем числе оборотов, вследствие опаздывания колебаний масс магнитного прерывателя, в цилиндре не получается искры. Поэтому чаще применяются механические прерыватели, которые однако затрудняют пуск двигателя в ход.

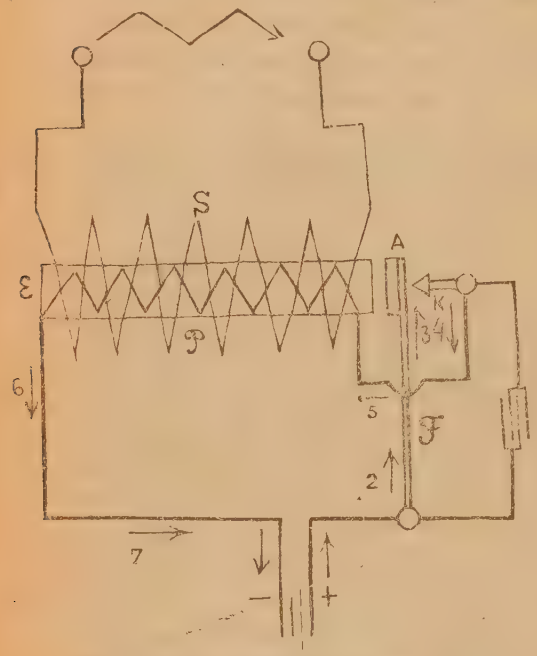


Рис. 84. Индукционная катушка.

Параллельно положению контакта K в индукционную катушку включается небольшой конденсатор C или сгуститель. Конденсатор имеет цель предотвратить появление искры между контактом K и пружиной во

время прерывания тока. Такая искра является следствием особых токов при размыкании первичного тока.

Конденсатор состоит из нескольких рядов листов олова, разделенных между собою парафиновой бумагой или слюдой.

Индукционная катушка в автомобильном деле известна под названием бобины. Бобина обычно заключается в деревянный или металлический ящик (рис. 85). Наружи находятся лишь винты для прикрепления проводников — от батарей, от динамо или от магнето и к свече мотора, а также прерыватель или трамблер.

Бобина регулируется очень легко. Для этой цели отвертывается регулирующий винт, чтобы прерыватель совершенно прекратил свое жужжание.

Рис. 85. Бобина.

После этого осторожно завертывают регулирующий винт до тех пор, пока не получится достаточно хорошая искра.

Необходимо следить, чтобы регулирующий винт не был слишком туго затянут. Иначе платиновый контакт бобины скоро сгорит. Кроме того при туго затянутых регулирующих винтах мотор трудно запускается. Регулирующие винты должны только касаться.

От контактов требуется чистота, для чего надо платиновые контакты бобины чистить время от времени наждачной бумагой. Если контакты сработаются, то осторожно их подпилить бархатным напильником. Часто причиной неисправности бобины являются ослабленные, загрязненные или обнажавшиеся концы проводников, особенно в месте их закрепления.

Испорченная бобина производит жужжание без искры. Путем перемены бобины можно восстановить действительно ли причина неисправности лежит именно в ней. В моторах с несколькими цилиндрами и соответственно числу цилиндров бобинами неправильно работающую бобину можно переместить.

При этом перемещение неисправности доказывает, что ее причина именно в перемещенной бобине. Если же после перемещения все же определенный цилиндр не работает исправно, то причиной тому не бобина, и неисправность надо искать в другом месте—в проводниках, свече, динамо и пр.

4. Зажигательные электрические свечи.

Зажигательные электрические свечи ввинчиваются в верхних частях цилиндра двигателя. При этом выбирается для помещения свечей такое место, где рабочая смесь будет наиболее чистой и готовой для вспышки. Такое место прежде всего находится вблизи впускного клапана и во всяком случае не вблизи выпускного клапана. Далее свечи помещаются в таких местах, где бы на них не брызгало смазочное цилиндровое масло.

Зажигательная свеча должна выполнить три требования. Прежде всего в ней имеются два контакта или электрода, которые выводятся внутрь рабочего пространства цилиндра. Между электродами, в момент зажигания перепрыгивает электрическая искра, если электрический ток проходит через провода. Далее, свеча должна иметь приспособление для соединения электрических проводов с соответствующей изоляцией. Наконец, свеча позволяет путем простого вывинчивания осмотр и содержание в исправном виде зажигания.

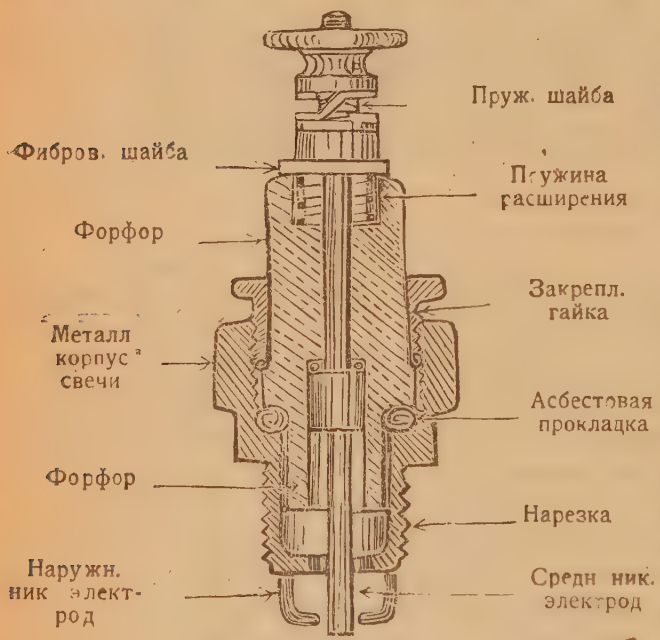


Рис. 86. Зажигательная электрическая свеча.

На рис. 86 представлен один из типов зажигательной свечи.

Один электрод в свечи этой конструкции представляет никелевый штифт, проходящий через тело свечи. Второй электрод также из никеля в виде проволок находится в соединении с железной оправой свечи и этим самым и с массой двигателя, потому что свеча ввинчивается в стенки цилиндра двигателя посредством винтовой нарезки. Между электродами имеется промежуток в $^1/_2$ до 1 м/м. Средний штифт изолирован. Для изоляции свечей употребляется форфор, слюда,

стеатит и проч. Чтобы образовать плотное соединение изоляции с оправой, применяются прокладки из мягкого изоляционного материала, например, из асбеста. Для прикрепления провода, подводящего вторичный ток, служат гайки винта, служащего продолжением среднего штифта. Нижняя из гаек в то же время укрепляет штифт в изоляции.

Частой причиной неисправности свечей служит нагар от сгорания рабочей смеси или масла. В целях избежания этого недостатка имеется много патентованных конструкций, исполняющих свою задачу более или менее удовлетворительно. Однако нет ни одной конструкции, которая бы вполне устраняла появление нагара. Первым условием исправной работы свечи является верное ее положение в цилиндре и правильное сгорание рабочей смеси.

Большие цилиндры снабжаются двумя зажигательными свечами, чтобы можно было своевременно зажечь соответственно большой объем рабочей смеси.

Нарезка свечи бывает цилиндрическая и коническая, европейского или американского образца. В виду этого для установки свечи часто приходится применять переходы или футорки.

Как уже сообщалось ранее, одним из недостатков свечей является загрязнение их электродов нагаром. Нагар является следствием большей частью забрасывания электродов свечи маслом. Искра в этой свече не появляется и зажигание не производится. Мотор начинает делать перебои. Цилиндр, в котором свеча не дает искру, не работает. Это слышно на слух. Кроме того, мотор „плохо тянет“. При этом явлении необходимо осмотреть, не ослабли ли провода в зажимах. Если этого нет, то надо попробовать дать больше „газу“ на холостом ходе. Бывает часто, что этого достаточно, чтобы „пробить“ нагар. Если это средство не помогает, надо вывернуть свечи и поочередно их осмотреть, смыть нагар бензином и каждую свечу можно попробовать следующим образом. Надо свечу вывинтить и, не отнимая провода к ней, положить на мотор боком и вертеть от руки мотор. Если при этом искра не появляется, то, следовательно, именно этот цилиндр не работал и надо промыть свечу хорошенько бензином, если, конечно нет других каких-либо неисправностей.

5. Распределитель.

В зажигании для моторов с двумя и больше цилиндрами приходится употреблять распределитель, к которому подводится ток, распределяемый по отдельным цилиндрам посредством этого прибора.

В настоящее время и для одноцилиндровых моторов почти исключительно употребляются распределители со скользящим контактом (рис. 87). Пружина прерывателя прежнего типа при работе часто ломалась о кулачную

шайбу и действие ея было далеко неточно по отношению к моменту зажигания. При скользящем контакте металлическая поползушка, часто в виде ролика катится, снаружи или внутри, вокруг фибрового кольца, снабженного металлическими полюсами числом, соответственно числу цилиндров двигателя в данном случае для четырехцилиндрового мотора. Между металлическими полюсами находится изоляция. Таким образом замыкание тока совершается при соприкосновении ролика с каждым из металлических полюсов. Иногда же ролик прикреплен неподвижно и около него вращается фибровое кольцо с металлическими полюсами. Действие в таком случае остается прежним. Для многоцилиндровых двигателей особенно точно надо следить за тем, чтобы расстояние между отдельными полюсами фибрового кольца было математически точно, чтобы наступление момента зажигания происходило в каждом цилиндре вовремя. Кроме того, длина полюсов также должна быть строго одинакова, так как от длины контакта зависит сила зажигания, которую необходимо сохранять равной для всех цилиндров. Часто в аппаратах расстояния между полюсами и длины контактных поверхностей неодинаковы, поэтому каждый цилиндр более или менее запаздывает с своей вспышкой. Двигатель в таком случае работает неспокойно и неправильно. Момент зажигания изменяется перестановкой положения коробки.

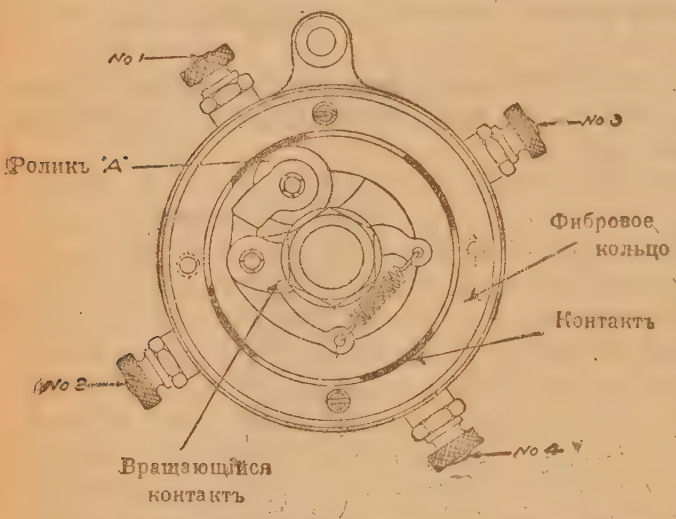


Рис. 87. Распределитель для четырех цилиндрового мотора.

Скользящий контакт также позволяет перестанавливать момент вспышки. Рабочая смесь, чтобы быть воспламененной, требует известного промежутка времени. Этот промежуток, хотя и очень мал, но в скороходных двигателях он играет большую роль, в виду особенной краткости отдельных моментов. Если, например, момент вспышки будет происходить точно в момент перехода поршня мертвой точки, т.-е. в начале рабочего хода, то при большой скорости хода поршня вспышка рабочей смеси произойдет лишь после того, как поршень успеет пройти уже часть своего хода и полное действие вспышки не будет уже иметь своего значения. Такое явление называется запоздалой вспышкой. Это необходимо рассматривать как потерю, так как

образовавшиеся газы не успевают до момента открытия выпускного клапана расшириться в достаточной степени и уходят неиспользованными в выхлопную трубу.

Для предупреждения несвоевременных вспышек прерыватель надо так установить, чтобы зажигание произошло в то время, когда рабочая смесь готова к полному сгоранию, т.-е. в момент, когда поршень подходит к мертвой точке, чтобы начать рабочий ход. Однако надо избегнуть излишнего увеличения этого предварения вспышки, так как в противном случае она будет преждевременной. Преждевременная вспышка будет в том случае, когда рабочая смесь находится еще в периоде сжатия и поршень силою преждевременной вспышки получит удар еще на пути к своей мертвой точке, т.-е. в направлении противоположном своему движению. Удар на поршень передается всему движущемуся механизму и отзывается в неподвижных частях двигателя, нанося вред машине. Момент установления зажигания зависит от числа оборотов двигателя, от длины хода поршня и от свойств топлива. В общем можно заметить, что двигатель с медленным ходом, или при работе с быстро воспламеняющейся рабочей смесью, лучше работает при более поздних вспышках. Напротив, при быстроходном двигателе или при наличности трудно воспламенимой рабочей смеси надо работать с более ранним зажиганием. При нормальном числе оборотов зажигание производится, когда поршень находится еще на расстоянии около $^1/_{10}$ хода до мертвой точки.

6. Зажигание от аккумуляторной батареи на свечи.

Схема такого зажигания для одноцилиндрового мотора представлена на рис. 88. Здесь 1 означает аккумуляторную батарею. Требующееся прерывание и замыкание первичного тока и возбуждение, вследствие этого, вторичного тока производится посредством пружинного контакта 5 и контактного винта 6. Пружина приводится в действие посредством главного вала двигателя в момент начала рабочего хода, что достигается кулачной шайбой 7 насаженной на ось. Получающееся прерывание и за-

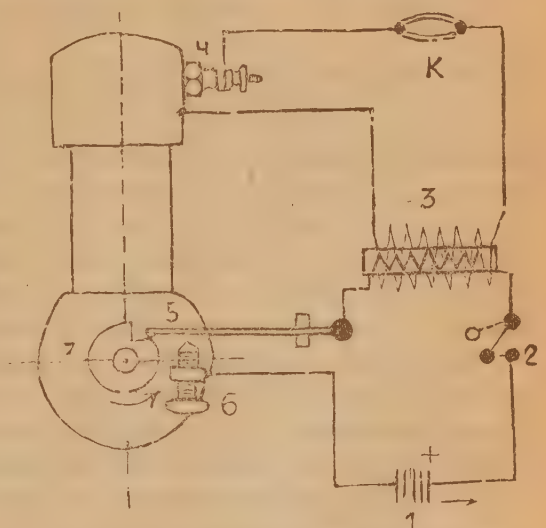


Рис. 88. Схема зажигания от батареи на свечи для одноцилиндрового мотора.

мыкание тока в момент замыкания дает ряд, быстро следующих друг за другом, искр на свече. При употреблении индукционной катушки этот процесс совершается посредством механического или магнитного прерывателя—трамблера, подобно употребляющемуся в домашних электрических звонках. Прерывание и замыкание трамблера дает в этом случае ряд ударов молоточка о звонок.

Действие зажигания от аккумуляторной батареи состоит в следующем. Идущая от батареи 1 первичная обмотка низкого напряжения замыкается в начале работы посредством включателя 2. Ток протекает первичную обмотку индукционной катушки. Вследствие этого трамблер приходит в движение и образуется вторичный ток высокого напряжения, который производит зажигание рабочей смеси искры при протекании через пространство между контактами свечи.

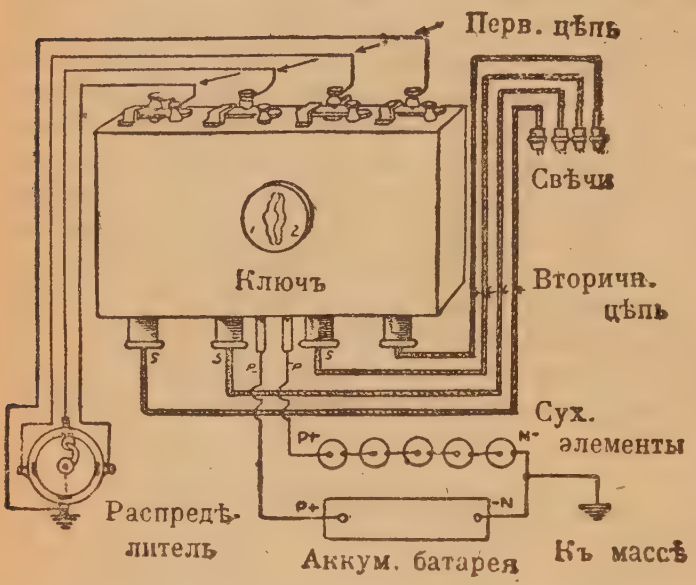


Рис. 89. Зажигание от аккум. батареи и сух. элементов для четырехцилиндрового мотора в схеме.

Первичный электрический ток в описанном устройстве из аккумуляторной батареи напряжением приблизительно 4 вольта идет через индукционную катушку 3 и превращается во вторичный переменный ток напряжением от 10000 и 15000 вольт. Этот вторичный ток помощью двух проводов подводится к ввинченной в цилиндр зажигательной свече 4.

На рисунке 89 представлена схема зажигания от батареи для четырехцилиндрового мотора. Параллельно с аккумуляторной батареей, на случай ее разрядки, имеются сухие элементы. На ящике бобины сделан переключатель. При повороте ручки переключателя налево, на место, обозначенное цифрой 1, производится зажигание от аккумуляторной батареи. При повороте направо, на место, обозначенное цифрой 2, включаются сухие элементы. В среднем положении ручки зажигание не производится. От батареи и сухих элементов идут два параллельные провода к бобинам с одной стороны и к массе мотора с другой стороны.

Число бобин соответствует числу цилиндров. От каждой бобины идут по проводу к распределителю и по проводу к каждой свечке отдельных цилиндров мотора. Сеть проводов от батареи и сухих элементов к бобинам и от трамблеров бобин к распределителю называется первичной цепью. Первичная цепь дает ток низкаго напряжения.

Сеть проводов от бобин к свечам отдельных цилиндров называется вторичной цепью и дает трансформируемый бобинами ток высокого напряжения.

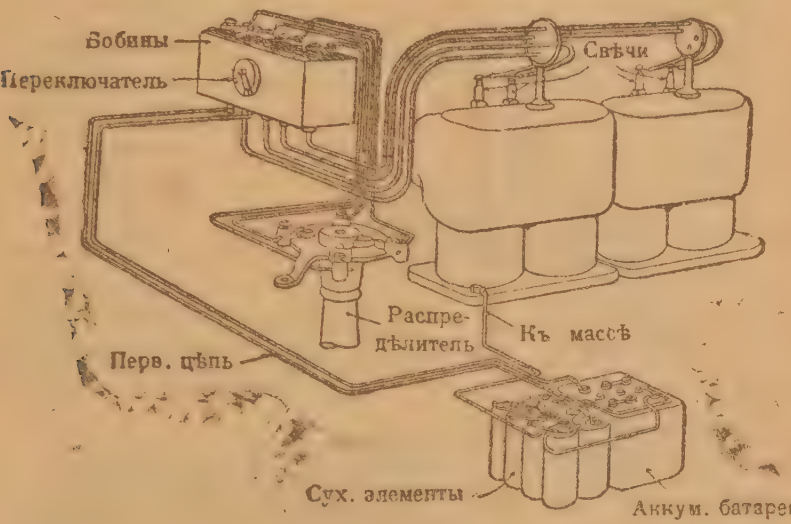


Рис. 90. Зажигание от аккумуляторной батареи и сухих элементов для четырехцилиндрового мотора в перспективе.

На рисунке 90 описанное зажигание изображено в перспективе. Распределитель здесь поставлен вертикально, что в иных машинах имеет место. Вообще же постановка распределителя зависит от конструкции мотора и от постановки отдельных его частей: водяного насоса, масляного насоса и проч.

7. Зажигание от батареи с динамо.

В виду того, что аккумуляторная батарея скоро разряжается, в последнее время в американских автомобилях употребляется зажигание низкого напряжения от аккумуляторной батареи через катушку, но с динамомашиной. Динамомашина приводится в движение от того же мотора и, вырабатывая электрический ток, поддерживает все время работы в батарее требующееся напряжение. При таком устройстве нет опасности от разрядки батареи.

На рисунке 91 представлена схема такого зажигания. Ток от аккумуляторной батареи направляется к автоматическому выключателю. К нему же

с другой стороны идут два провода от динамомашины. Автоматический выключатель имеет целью предохранить аккумуляторную батарею от разрядки через динамо, сохраняя в батарее все время определенное напряжение. От автоматического выключателя идут два провода: один к бобине, другой к распределителю. Таким образом электрический ток низкого напряжения производится аккумуляторной батареей и динамомашиной и идет в бобину, где трансформируется в ток высокого напряжения и распределяется после этого по свечам отдельных цилиндров мотора.

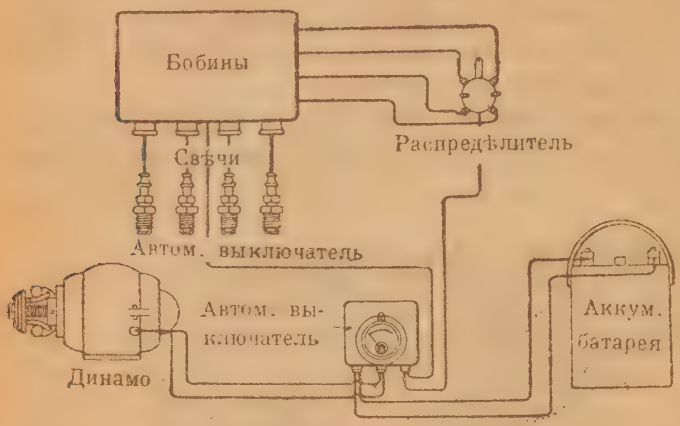


Рис. 91. Схема зажигания от аккумуляторной батареи и динамою.

Эта схема обычно в автомобилях снабжает мотор электрическим током для зажигания, приводит в движение мотор электрического стартера и дает ток для электрического сигнала. Таким образом вся система состоит из аккумулятора, динамомашины, поддерживающей аккумулятор заряженным, автомата-выключателя и бобины (катушки).

Динамомашина (рис. 92) проводится в движение помощью какой-либо передачи от распределительного вала мотора.

В данной системе Вагнера динамомашина приводится в движение помощью зубчатой передачи. Кроме этого способа применяются ременная, цепная и фрикционная системы передачи.

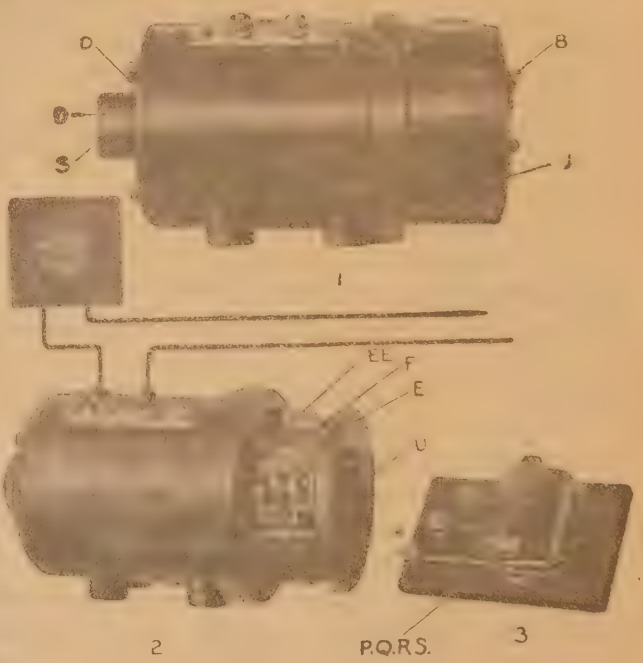


Рис. 92. Динамомашина.

Магнитные силовые линии, проходящие вмежду двумя магнитными полюсами динамомашины, пересекаются вращающимся якорем EE и это пресечение возбуждает в обмотке электрический ток. Якорь укреплен на валу S, который приводится в движение распределительным валом мотора концы обмотки подведены к концу якоря, где и собирается ток помощью коллектора E.

От коллектора E ток воспринимается щетками F и со щеток идет по проводам в аккумулятор, заряжая его. Аккумулятор не может разряжаться в динамомашину во время остановки или слабой работы, благодаря автоматическому выключателю.

При уходе за динамомашиной необходимо следить за регулярным смазыванием в местах BD через каждые 800 верст работы. Коллектор прикрывается крышкой J.

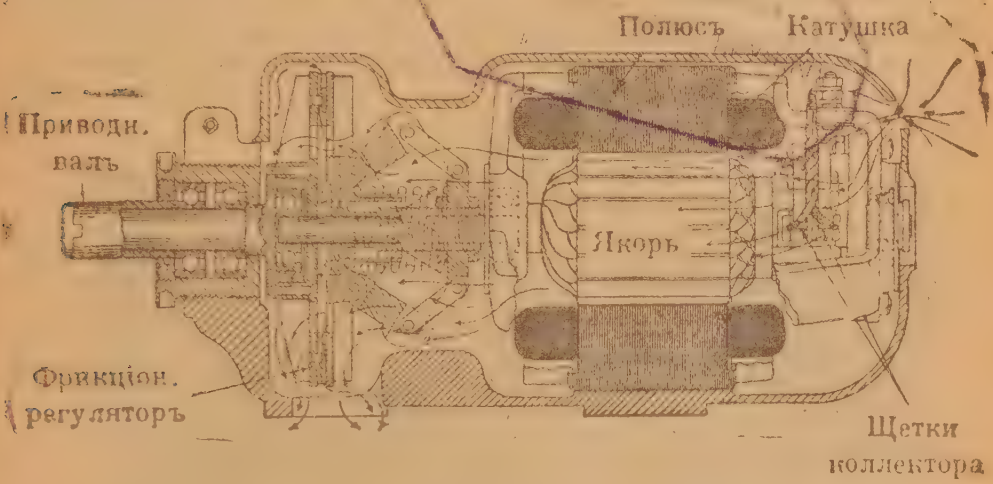


Рис. 93. Динамомашина в разрезе.

На рисунке 93 представлена в разрезе типичная динамомашина, употребляющаяся для зажигания в автомобильных американских моторах.

Динамомашина, просто динамо или генератор, представляет собой производитель электрического тока. Главной частью динамо является якорь, который вращается между магнитными полюсами, окружающими якорь. Якорь состоит из мягкого железного сердечника, на который намотана изолированная проволока в большом количестве витков. Обмотка соединена коллектором, укрепленным на сердечнике якоря, так что коллектор вращается вместе с якорем.

Вал, на котором закреплены якорь и коллектор, вращается на шариковых подшипниках и приводится в движение в данном типе динамомашины посредством фрикционного регулятора, регулирующего скорость вращения якоря

Магнитные полюсы состоят из нескольких штампованных пластин из мягкого железа. Вокруг каждого полюса намотана изолированная проволока, образующая таким образом две катушки. Через обмотку пропускается электрический ток, намагничивающий полюса, между которыми проходят силовые линии.

В обмотке якоря, вращающегося в этих силовых линиях, образуется переменный электрический ток, перебегающий на коллектор. Коллектором ток выпрямляется в постоянный ток.

С коллектора ток собирается посредством щеток, прикрепленных к зажимам. Зажимы соединены с наружной цепью.

Весь описанный прибор заключен в металлический ящик.

Отличительной чертой динамомашины являются таким образом электромагниты, в которых имеется ток лишь при пропускании тока через их обмотки. Таким образом в полюсах динамомашины имеется переменное возбуждение. В магнето, наоборот, применяются магниты с постоянным возбуждением, без всякой обмотки, и магнето образует переменный ток, негодный для зарядки аккумуляторной батареи.

Рис. 94. Прерыватель.

Ток низкого напряжения от батареи недостаточно силен, чтобы получилась в свечах необходимая искра. Для усиления тока употребляется катушка-бобина, состоящая из двух обмоток различной длины. Первые три обмотки образованы из толстой проволоки, вторые три из очень тонкой. Прерыванием тока, идущего из батареи по первичной обмотке, во-

вторичной обмотке бобины возбуждается ток высокого напряжения. Прерывание тока достигается прерывателем с двумя платиновыми контактами A и B при каждом обороте вала шестицилиндрового мотора два раза. Ток высокого напряжения идет к распределителю, распределяющему ток по цилиндрам мотора в известном порядке.

Динамомашина, представленная на рисунке 92 в собранном виде сверху и вместе с автоматическим выключателем и снятой крышкой внизу, принадлежит американскому автомобилю „Студебекер“ с шестицилиндровым мотором.

Прерыватель, изображенный на рисунке 94 со снятыми крышками зубчатой передачи и самого прерывателя, принадлежит тому же автомобилю „Студебекер“.

Описанная система электрического оборудования американского автомобиля „Студебекер“ принадлежит заводу „Реми“ и известна под этим именем.

8. Зажигание в автомобилях „Форд“.

Магнето автомобилей „Форд“ дает переменный ток низкого напряжения. Магнето находится внутри картера и работает на половину в масле. Магнето состоит из неподвижного диска с 16 катушками (рис. 95), обмотанными медной лентой в 1 сантиметр ширины с последовательным соедине-

Рис. 95. Магнето автомобилей „Форд“.

нием. Каждая катушка имеет 16 оборотов ленты с изоляцией. На маховике имеются 16 магнитов. На рисунке 95 слева представлен вид неподвижного диска с катушками, а направо изображен вид маховика с магнитами. При вращении маховика магниты проходят на расстоянии $^1/_{32}$ дюйма перед катушками. В каждой катушке возбуждается ток, направляющийся через контакт сверху крышки, прикрывающей магнето (рис. 96), в бобину. В бобине ток трансформируется в ток высокого напряжения и направляется на свечи.

Для каждого цилиндра служит отдельная бобина. Каждая бобина имеет два ряда контактов. Верхний ряд для присоединения проводников первичного тока. Другие концы проводников первичного тока прикрепляются к контактам распределителя.

Проводник № 1 присоединен к правому крайнему контакту. Следующие идут по порядку справа налево. С контактами распределителя проводники соединяются в порядке 1—2—3—4 по направлению обратному движению часовой стрелки. Проводники имеют различные цвета.

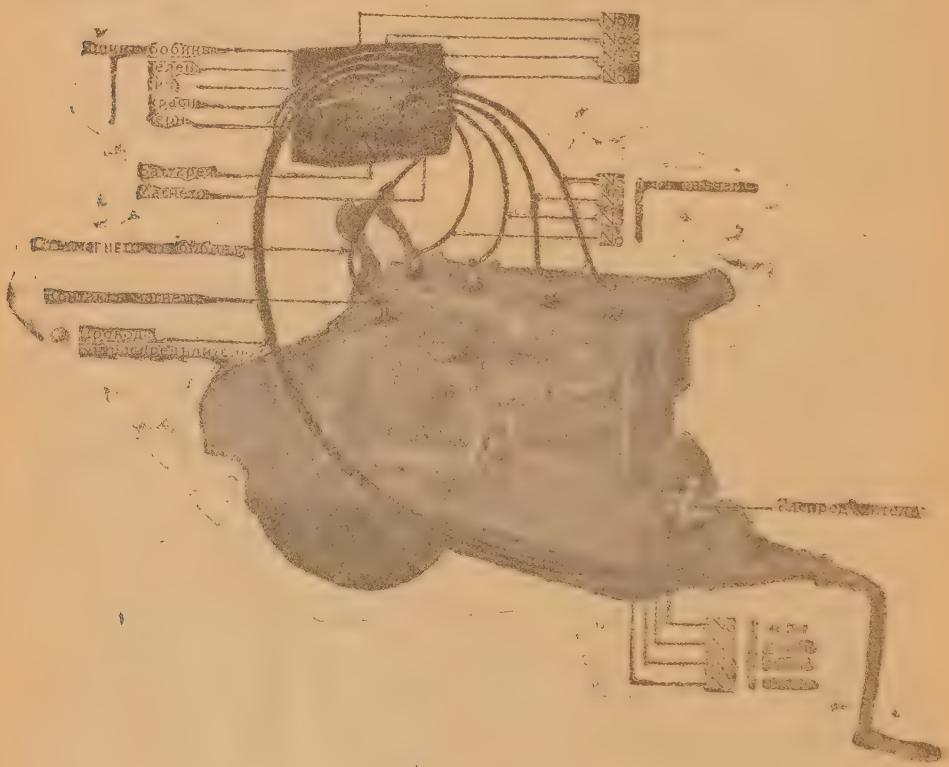


Рис. 96. Зажигание „Форд".

К четырем средним контактам бобин присоединяются четыре проводника вторичного тока, ведущие к свечам. Проводник № 1 к свече первого цилиндра, считая от радиатора и далее в порядке номеров.

Левый из нижних контактов бобин служит для прикрепления проводника от магнето; правый—для прикрепления проводника от аккумулятора. Для включения коробки, в которую помещены бобины, имеется рычаг, переставливающийся в сторону включаемого проводника. Среднее положение является нейтральным, т.-е. и батареи, и магнето выключены и зажигание не действует.

На рисунке 97 представлено зажигание мотора автомобиля „Форд" в схеме. Ток низкого напряжения здесь представлен тонкими сплошными линиями, ток высокого напряжения — толстыми сплошными линиями и, наконец, обратный ток через массу представлен пунктирной линией.

Таким образом после включения магнето при работе мотора получается на катушке ток низкого напряжения. Образованный ток собирается на верхнем контакте и отсюда проводником идет через выключатель к бобинам. От бобин идут четыре проводника к свечам четырех цилиндров мотора.

Обойма распределителя перестанавливается рычагом, находящимся на зубчатой дуге слева под рулевым колесом. Таким образом изменяется опережение зажигания. В известных пределах опережение зажигания увеличивает число оборотов мотора. Слишком большое опережение уменьшает скорость мотора и его мощность уменьшается. Вследствие этого необходимо заметить положение рычага опережения, дальше которого рычаг нельзя ставить.

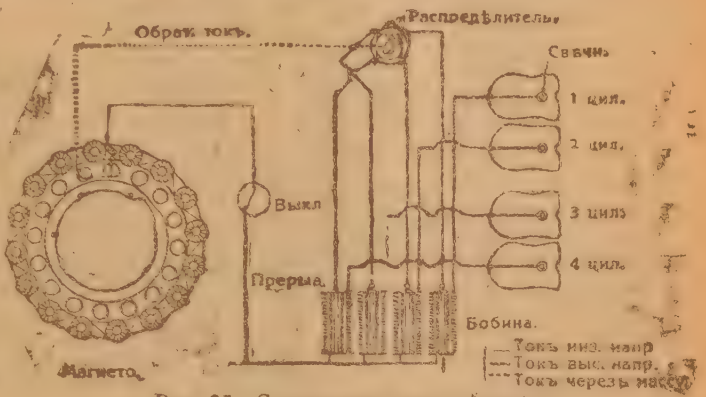


Рис. 97. Схема зажигания „Форд".

9. Магнето высокого напряжения.

Среди магнето высокого напряжения широкое распространение получили: Бош, Эйземан, Меа, Мафам и др.

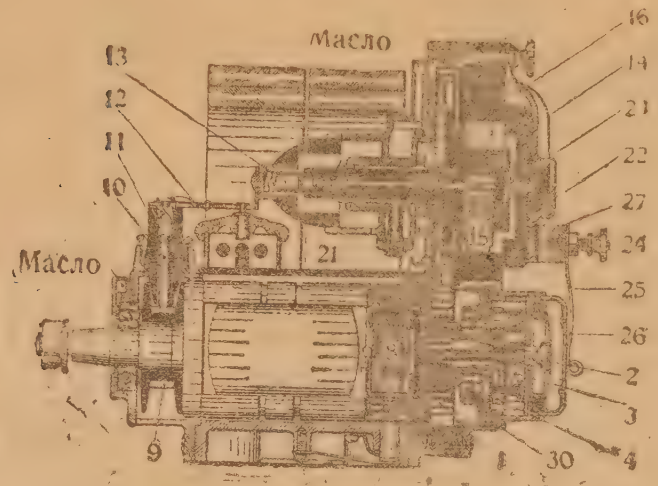
Магнето высокого напряжения системы „Бош" для четырехцилиндрового мотора (рис. 98—99) устроено следующим образом.

Между полюсными наконечниками сильных стальных магнитов, создающих сильное магнитное поле, вращается якорь двухтаврового сечения. Этим вращением в обмотке якоря образуется переменный ток, который регулярно при каждом повороте якоря на 180 градусов достигает наибольшего напряжения. Таким образом за каждый оборот якоря образующийся ток два раза достигает наибольшего напряжения и может производить два зажигания.

Якорная обмотка состоит из двух частей — первичной и вторичной. Первичная обмотка образуется несколькими витками толстой проволоки. Вторичная обмотка делается из большего числа витков тонкой проволоки.

Напряжение тока, образованного вращением якоря, увеличивается путем замыкания и размыкания первичной цепи посредством прерывателя.

Продольный разрез аппарата.



Видъ сзади.

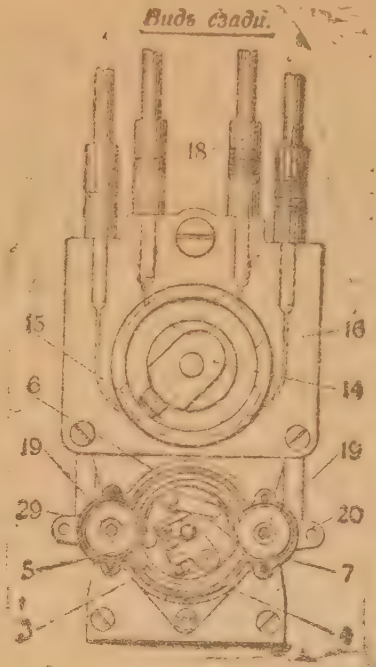


Рис. 98—99. Магнето высокого напряженія.

1. Латунная пластинка для присоединенія конца первичной обмотки.
2. Винт для укрепленія прерывателя.
3. Контактъ для прерывателя.
4. Дискъ прерывателя.
5. Длинный платиновый винтъ.
6. Пружина прерывателя.
7. Рычагъ прерывателя.
8. Конденсаторъ.
9. Контактное кольцо.
10. Угольная щетка.
11. Щеткодержатель.
12. Соединительный мостикъ.
13. Угольная щетка.
14. Вращающійся распределитель.
15. Щетка распределителя.
16. Распределительный дискъ.
18. Соединительный штепсель.
19. Фибровый роликъ.
20. Переводный рычагъ.
21. Предохранительная крышка.
22. Крышка.
23. Прижимная скоба.
24. Гайка к соединенію для короткаго замыканія.
25. Пружина к крышечке.
26. Крышечка.
27. Контактная пластинка.
29. Короткій платиновый винтъ.
30. Ударный винтъ для переводного рычага.

В момент прерывания первичного тока между электродами свечи перетекает ток в виде вольтовой дуги. В виду того, что зажигание рабочей смеси должно произойти при определенном положении якоря и также при определенном положении поршня двигателя, то становится необходимым приводить в движение якорь от самого двигателя.

Начало первичной обмотки привинчено к сердечнику якоря. Конец присоединен к латунному диску 1. В выступ этого диска ввинчен винт 2, служащий для укрепления прерывателя и для подводки первичного тока к контактной пластинке прерывателя 3. Винт 2 и пластинка 3 изолированы от диска 4 прерывателя, соединенного с сердечником якоря. В пластинке 3 имеется платиновый винт 5. К винту 5 и 6 прижимается рычаг 7, соединенный с сердечником якоря и, таким образом, с первичной обмоткой якоря. Следовательно, первичная обмотка замкнута, если рычаг 7 прилегает к платиновому винту 5. Цепь размыкается при отклонении рычага. Рычаг 7 отодвигается от винта 5 дисками 19. Отклонение рычажка не должно быть более полмиллиметра. Параллельно месту замыкания включен конденсатор или сгуститель тока 8, состоящий из тонких листов олова, переложенных парафинной бумагой или слюдой.

Начало вторичной обмотки соединено с концом первичной, составляя таким образом ее продолжение. Конец вторичной обмотки подведен к контактному концу 9, о который трется угольная щетка 10, изолированная от корпуса прибора щеткодержателем 11. От щетки 10 вторичная цепь подводится к диску распределителя 16 через мостик 12 с центрально расположенной угольной щеткой 13 и через вращающийся сегмент 14, служащий направляющей для радиально-расположенной угольной щетки 15.

В диск 16 распределителя вставлены металлические пластинки 17. Количество пластин соответствует числу цилиндров. При вращении якоря щетка 15 последовательно сообщается с пластинками 17 и подводит каждый раз к каждой из них вторичный ток. Пластинки 17 соединены с гнездами, в которые вставляются штепселя 18, посредством которых прикрепляются провода, ведущие вторичный ток к свечам. От конца вторичной обмотки ток высокого напряжения подводится через посредство описанных частей к свечам отдельных цилиндров. Ток вызывает появление вольтовой дуги, зажигает рабочую смесь и возвращается через корпус двигателя и сердечник якоря к первичной обмотке, которая снова ведет его к началу вторичной обмотки.

Приводный диск, вращающий распределительную щетку 15, в различных типах магнето снабжен промежуточной передачей, дающей ему возможность вращаться с одинаковой по отношению к распределительному валу двигателя скоростью.

Магнето может быть правого или левого вращения.

Магнето привинчивают к двигателю и надевают шестерню на конус, образованный передним концом якоря. Для установки зажигания снимают

мостик 12, крышку 21, скобу 23 и крышку 22. После этого проверяют положение якоря и уголька распределителя 15. После этого вращают двигатель от руки до тех пор, пока какой-нибудь из поршней не займет положения, соответствующего концу сжатия, и придет в положение мертвой точки. Тогда якорю прибора и угольку 15 придают положение, указанное на рис. 91, при котором расстояние должно равняться 11—13 миллиметрам в аппаратах для трехцилиндровых двигателей, для четырехцилиндровых равно 14—17 миллиметров. Это соответствует опережению зажигания в 10—15 миллиметров хода поршня. Положение, указанное на рисунке 100, относится к магнето с правым вращением. При магнето с левым вращением расстояние должно быть установлено с левой стороны.

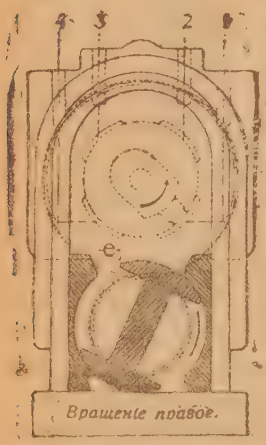


Рис. 100. Установка магнето высокого напряжения.

После указанной проверки шестерню прижимают гайкой, навинченной на конус, не поворачивая якоря из установленного положения.

Для установки соединительных проводов к свечам каждый штепсель, на пластинке которого стоит щетка, соединяется со свечей цилиндра, приведенного в положение сжатия 1 (рис. 101). Затем соединения остальных штепселей с другими цилиндрами устанавливаются в порядке, указанном на рис. 100. Нумерация свечей показывает порядок зажигания, но не указывает расположение свечей в двигателе. Последнее зависит от порядка образования сжатия, т.-е. от положения колен главного вала двигателя.

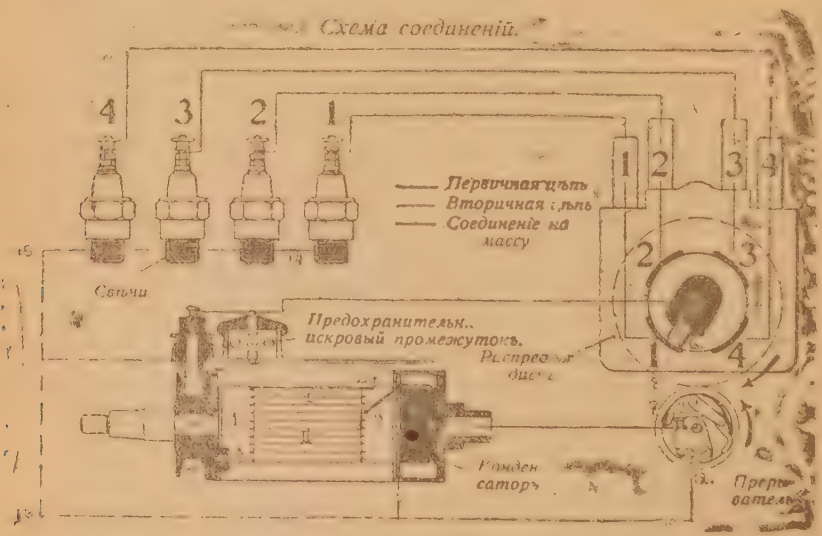
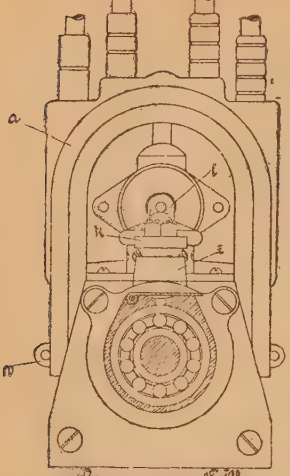


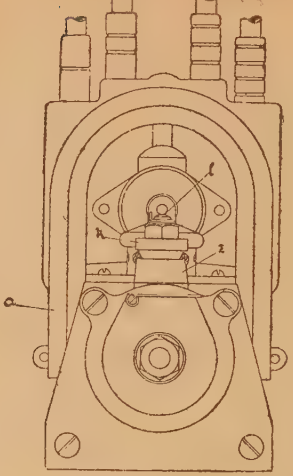
Рис. 101. Схема зажигания от магнето высокого напряжения.

Разрѣзъ по N O
Видъ со стороны A



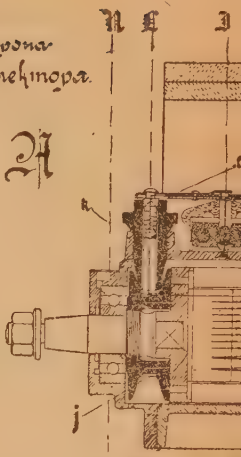
Видъ со стороны коллектора.

Продол



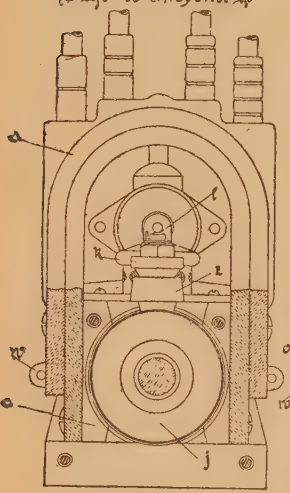
Сторона коллектора.

A

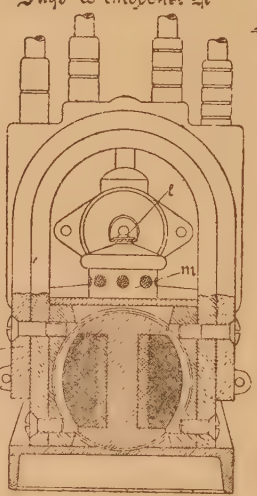


Разрѣзъ по L M
Видъ со стороны A

Видъ со стороны A

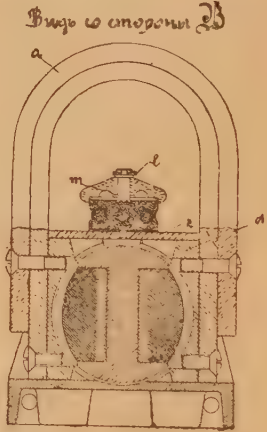


Разрѣзъ по I K



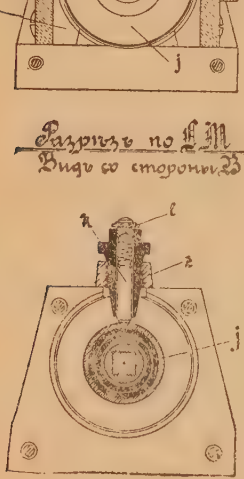
Видъ со стороны B

Разрѣзъ по L M
Видъ со стороны B



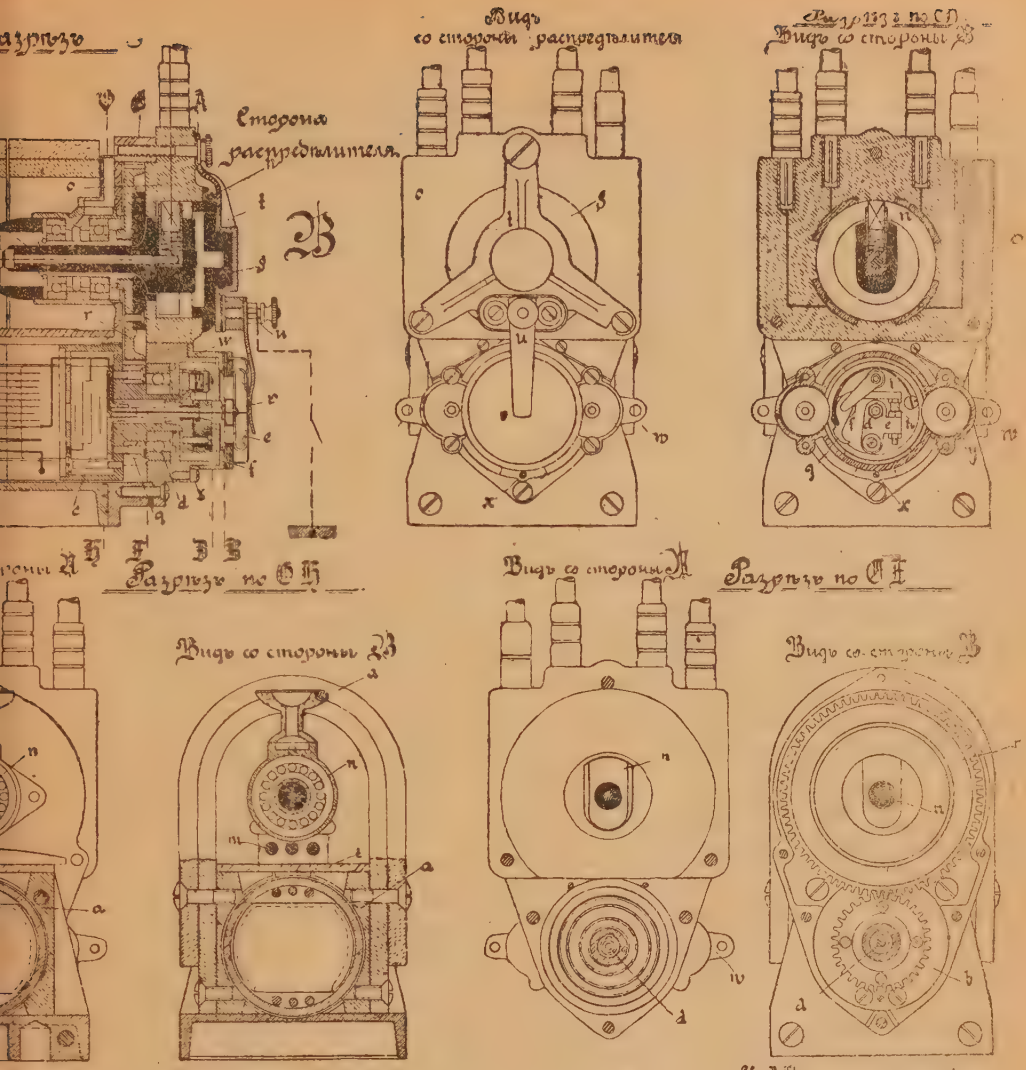
Магнето „Бошъ" типъ „D4"

Наш

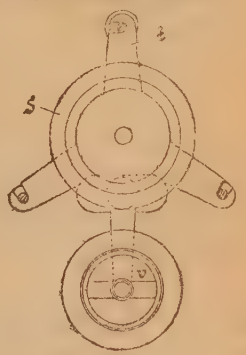


a. Двойные магниты съ балымаками
b. Якорь.
c. Конденсаторъ.
d. Токопроводящій винтъ.
e. Изолирующій контактъ прерывателя.
f. Шайба прерывателя
g. Рычагъ.
h. Платиновый контактъ
i. Пружина прерывателя
j. Кольцевой коллекторъ.
k. Выдержатель для воспринятія высокого [illegible]

l. Токопроводящій [illegible] къ распредѣлите[illegible]
m. Предохранитель
n. Вращающійся ра[illegible] цыемъ.
o. Распределительна[illegible] сегментами.
p. Штепселя для [illegible]
q. Зубчатое колесо [illegible]
r. Зубчатое колесо [illegible]



У AB мятая часть



...имминдроваго автомобильнаго мотора.

...а величина

...о скользящимъ углемъ

...напряженія

...тель со скользящимъ

...ъ съ металлическими

...енія къ кабелю

...теля.

s Крышка распредѣлительной шайбы
t Рефрс
u Мѣсто соединенія коротко замкнутаго кабеля и токоведущей пружины съ капсюлей
v Капсюля съ углемъ и томпаковой пружиной
w Установительный рычагъ.
x Шурупы установительнаго рычага.
y Фибровые рамки.
z Покрышка для защиты отъ пыли

На рис. 100 вместе с тем указано соединение штепселей с распределительными пластинками.

Магнето выключается коротким замыканием первичной цепи. Для этой цели изолированную проволоку, прикрепленную гайкой 24, подводят к выключателю, второй зажим которого металлически соединен с корпусом двигателя. При замыкании этого выключателя первичная цепь таким образом замыкается на себя и прерыватель выключается.

Для предохранения изоляции якоря и частей, служащих для проводки тока от опасных повышений напряжения, предусмотрен так-называемый искровый промежуток, расположенный на крышке 21 (рис. 98—99). В случае разрыва соединений со свечами, а также при слишком больших расстояниях между электродами высокое напряжение разряжается через искровый промежуток. Разряды через искровый промежуток не должны происходить слишком продолжительное время. Если двигатель снабжен вторым приспособлением для зажигания в виде, например, аккумуляторной батареи, соединенной с общими свечами через переключатель, то на время действия этого второго зажигания необходимо магнето во всяком случае выключать указанным способом; иначе в искровом промежутке наступит длительное разряжение.

Для регулировки момента вспышки переводится рычаг 20, вследствие этого размыкание первичной цепи происходит в более ранний или более поздний момент.

Магнето высокого напряжения завода „Бош“ типа „Д. 4“ для четырехцилиндрового мотора представлено на рисунке 102 в нескольких видах и разрезах с названиями отдельных частей, что дает ясное представление об устройстве магнето.

Многие конструкции магнето бронированы герметически щитками в целях предохранения от сырости.

Чтобы предотвратить возможность пожара карбюратор и магнето ставятся с разных сторон мотора. Вокруг карбюратора всегда находятся пары бензина. Малейшее оголение проводников дает искру и может повлечь за собою воспламенение паров бензина.

10. Двойное зажигание.

В настоящее время большое распространение получает двойное зажигание от магнето и от батареи. Двойное зажигание часто ставится на сильных машинах. При устройстве двойного зажигания значительно облегчается пуск в ход мотора.

На рис. 103 схематически изображено устройство двойного зажигания „Бош“. Вращающийся распределитель *a* магнето, к которому прикреплены обычным образом провода, ведущие к свечам, служит для обоих родов за-

жигания. Ток высокого напряжения идет через провод b, соединенный с включателем c, находящимся перед сиденьем шофера. До тех пор, пока работа происходит с током высокого напряжения, этот провод b питается током высокого напряжения от собирателя тока d магнето помощью провода e через включатель c. Если же напротив для зажигания употребляется ток батареи, то провод b получает ток высокого напряжения опять через включатель c из индукционной катушки f, первичная обмотка которой соединена с механическим прерывателем помощью провода g. Первичная обмотка катушки соединяется с массой двигателя посредством провода h от коробки

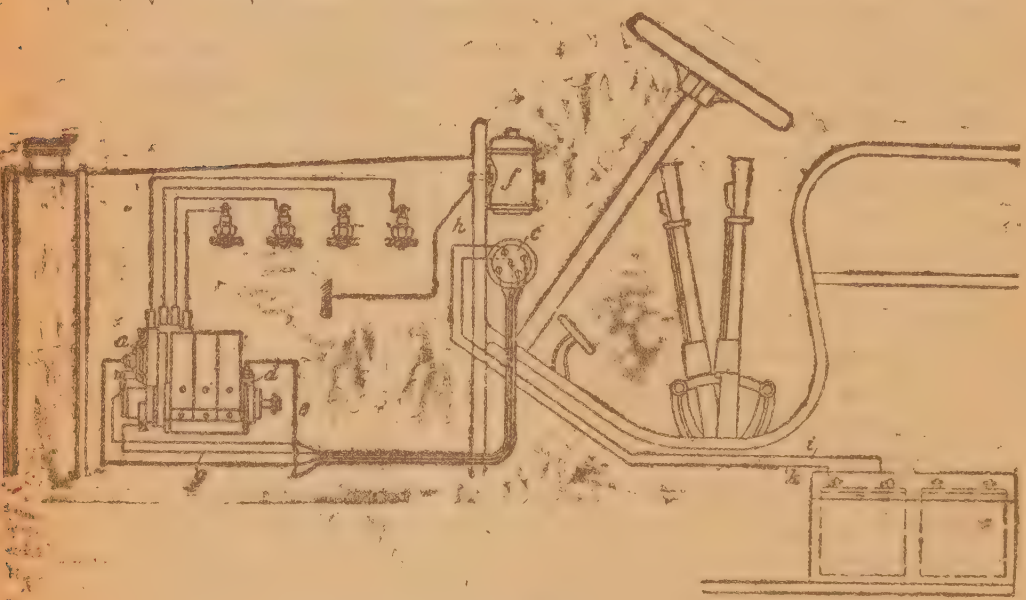


Рис. 103. Схема двойного зажигания.

индукционной катушки. Батарейный провод i соединен с включателем и через это с массой двигателя. Второй провод k от батареи через включатель соединяется с первичной обмоткой индукционной катушки.

Сама катушка, представленная на рис. 104, имеет металлический кожух соответственно небольших размеров, который служит индуктивным телом якоря магнитно-электрического зажигания помощью вольтовой дуги. Железный сердечник a имеет двухтавровое сечение известной формы и сделан из мягкого железа. На нем находится первичная обмотка b и далее непосредственно вторичная обмотка c. Первичная цепь — ток низкого напряжения от зажима d батареи, включенной между первичной и вторичной обмоткой, и так как начало первичной обмотки лежит на сердечнике якоря, то первичная цепь замыкается через кожух и массу машины посредством провода g

через включатель. Если этот ток внезапно прервется, то этим самым во вторичной обмотке образуется ток высокого напряжения, который отводится через зажим *e* к распределителю. Все зажимы находятся на включателе *f*, который вращается с телом катушки посредством ручки *g*, если имеет место выключение батарейного зажигания и включение зажигания от магнето.

Конденсатор *h* находится над катушкой и соединен помощью одной оковки с массой машины и помощью другой оковки с зажимом *i* и таким образом соединен параллельно с первичной цепью.

Чтобы можно было пускать двигатель с места шофера в оболочке катушки (рис. 95), наверху помещается небольшой приводящийся от катушки электромагнетический прерыватель. Если надавить кнопку *k* вниз, то посредством пружины *f* и штифта *l* образуется цепь, состоящая из батареи, первичной обмотки, кожуха, выключателя *f* и назад к батарее. Вследствие тока, проходящего по упомянутой цепи, сердечник якоря *a* намагничивается и притягивает к себе контакт *n*. Однако этим самым пружина *m* освобождается и ток таким образом прерывается. Пружина *o* отводит контакт *n* и вместе с этим и пружину *m* снова наверх обратно и замыкает ток. Это устройство позволяет с сиденья шофера вызывать в катушке вторичной обмотки ряд токов и тем самым в соединенной с последней зажигательной свече вызывать ряд искр, зажечь рабочую смесь в цилиндре двигателя и таким образом пустить двигатель в ход.

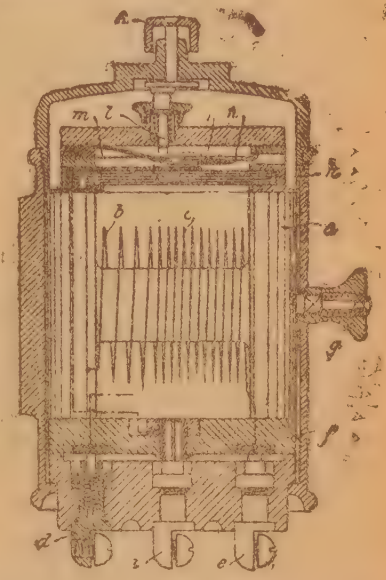


Рис. 104. Пусковая катушка двойного зажигания „Бош".

В магнето, относящемся к этому зажиганию (рис. 105—106) устроены некоторые изменения по сравнению с описанным выше магнето Бош. Именно прежде всего отпадает здесь непосредственное соединение между скользящей щеткой *l* и осью распределителя тока. Скользящая щетка борном 1 соединяется с индукционной катушкой. Распределитель получает ток высокого напряжения через борн 2, что делается возможным посредством угольного контакта 3. Кроме обычного рычага прерывателя *f*, замыкающего в момент вспышки первичную обмотку, данное магнето имеет еще другой прерывающий рычаг 5, движущийся от кулачной шайбы 5. Батарея включается посредством борна 6 и ток протекает через прерывающий рычаг 6 и кожух *r* к первичной обмотке индукционной катушки. Момент зажигания перестанавливается поворачиванием кожуха *r*. Это вращение действует при

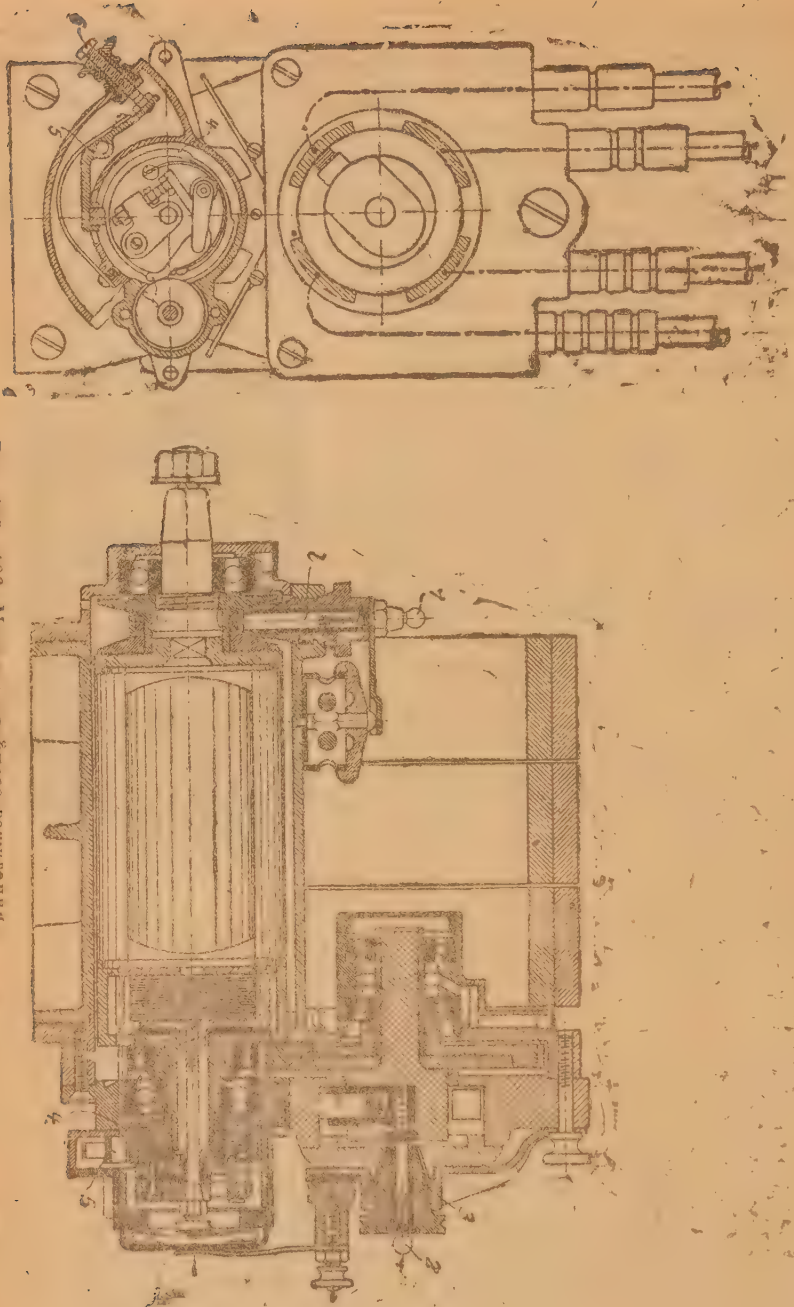


Рис. 105—106. Магнето двойного зажигания.

обоих родах зажигания, так как прерывательный рычаг укреплен в кожухе.

Необходимо заметить, что при пуске в ход с сиденья шофера необходимо предварительно переставить на запоздалую вспышку. Как только двигатель начнет работать, то кнопка *k* должна быть вновь опущена, чтобы не расходовать излишне батарейного тока. Кроме того, вследствие того, что магнето тут же с машиной начинает уже работать, расход батарейного тока может быть очень большим и возможна порча самой батареи.

VIII. Устройство мотора.

1. Общие понятия.

Конструкция автомобильного мотора зависит от назначения автомобиля и предъявляемых к нему отсюда требований. Таким образом различаются моторы грузовых и легковых автомобилей, автомобилей гоночных, для городской езды и для езды по полевым дорогам — для туризма.

Вообще же от автомобильного мотора требуется прежде всего надежность и экономичность. Затем необходимыми свойствами мотора современного автомобиля должны быть плавность работы, чувствительность в регулировании и возможность изменения в больших пределах оборотов. Как от всякой машины от автомобильного мотора требуется простота конструкции, доступность к обслуживанию. Специальные требования к автомобильному мотору состоят в необходимости компактности и легкости.

В деле улучшения мотора стремятся увеличить мощность по отношению к общему объему цилиндров. Изменение мощности мотора возможно прежде всего при изменении величины среднего индикаторного давления. Среднее индикаторное давление зависит в свою очередь от степени наполнения цилиндров рабочей смесью, от степени сжатия, правильности зажигания, полноты сгорания.

Вторым условием увеличения мощности мотора является выбор наилучшего отношения хода поршня к диаметру.

На увеличение мощности влияет число оборотов. Однако с увеличением числа оборотов ухудшается наполнение, сильно возрастают силы инерции, увеличивается трение и ухудшается смазка.

Мотор современного легкового автомобиля состоит из шести цилиндров. Четырехцилиндровые моторы сохраняются для грузовых американских автомобилей и для европейского производства. В последнее время некоторыми фирмами выпущены восьмицилиндровые и двенадцатицилиндровые моторы, представляющие собою поставленные под углом друг к другу соответственно

два четырехцилиндровые или два шестицилиндровые мотора с одним общим коленчатым валом. Это сильно уменьшает размеры мотора и поэтому является излюбленной формой для воздухоплавательных моторов.

В первое время каждый цилиндр автомобильного мотора отливался отдельно. Затем стали отливать цилиндры попарно. Теперь иногда в шести и двенадцатицилиндровых моторах цилиндры отливаются по три. Но чаще все четыре или шесть цилиндров мотора отливаются в одно целое в одном блоке. Такая система дает возможность уменьшить общие размеры мотора, хотя в случае порчи одного цилиндра при этом приходится весь блок заменить новым.

Мотор состоит из отдельных цилиндров, внутри каждого цилиндра имеется поршень, соединяющийся шатуном с коленчатым валом, общим всему мотору. На конце коленчатого вала внутри автомобиля насажено маховое колесо. В последних моделях моторов маховик закрыт кожухом, составляющим продолжение картера мотора.

Мотор имеет распределительный механизм, состоящий из клапанов, одного или двух распределительных валов.

Весь механизм заключен в плотно закрытую со всех сторон коробку — картер. Защитными кожухами в последних конструкциях закрыты почти все движущиеся части во избежание попадания пыли и грязи.

На рисунке 107 представлен боковой вид шестицилиндрового мотора современного типа. Все шесть цилиндров отлиты в одном блоке. На левой стороне рисунка виден вентилятор. Около него поставлен вертикально распределитель, от которого идут шесть проводов к свечам отдельных цилиндров мотора. Провода заключены в трубку из изоляционного материала, помещенную над водяной трубкой, идущей из рубашки мотора к радиатору. Свечи также видны на рисунке. Рядом с каждой из свечей помещаются компрессионные краники. Здесь поставлены вертикально автоматический переключатель и горизонтально динамомашина. Рядом же помещается водяной крыльчатый насос, который гонит воду для охлаждения в рубашку цилиндров мотора. Под насосом виден спускной кран, а сверху насоса видна водяная труба, ведущая от насоса к мотору. Распределитель, динамомашина, водяной насос и вентилятор приводятся в движение от мотора. Во всю длину мотора идет выхлопная труба, загибающаяся справа рисунка вниз. Под выхлопной трубой помещается всасывающая труба, разветвляющаяся в верхней своей части на три отростка для присоединения с клапанными коробками мотора. Снизу всасывающая труба присоединена к карбюратору. К карбюратору с правой стороны подведена гибкая труба, по которой идет нагретый воздух от выхлопной трубы. Справа рисунка виден маховик мотора. Нижняя часть мотора называется картером и служит для помещения коленчатого вала.

На рисунке 108 представлен разрез того же шестицилиндрового мотора

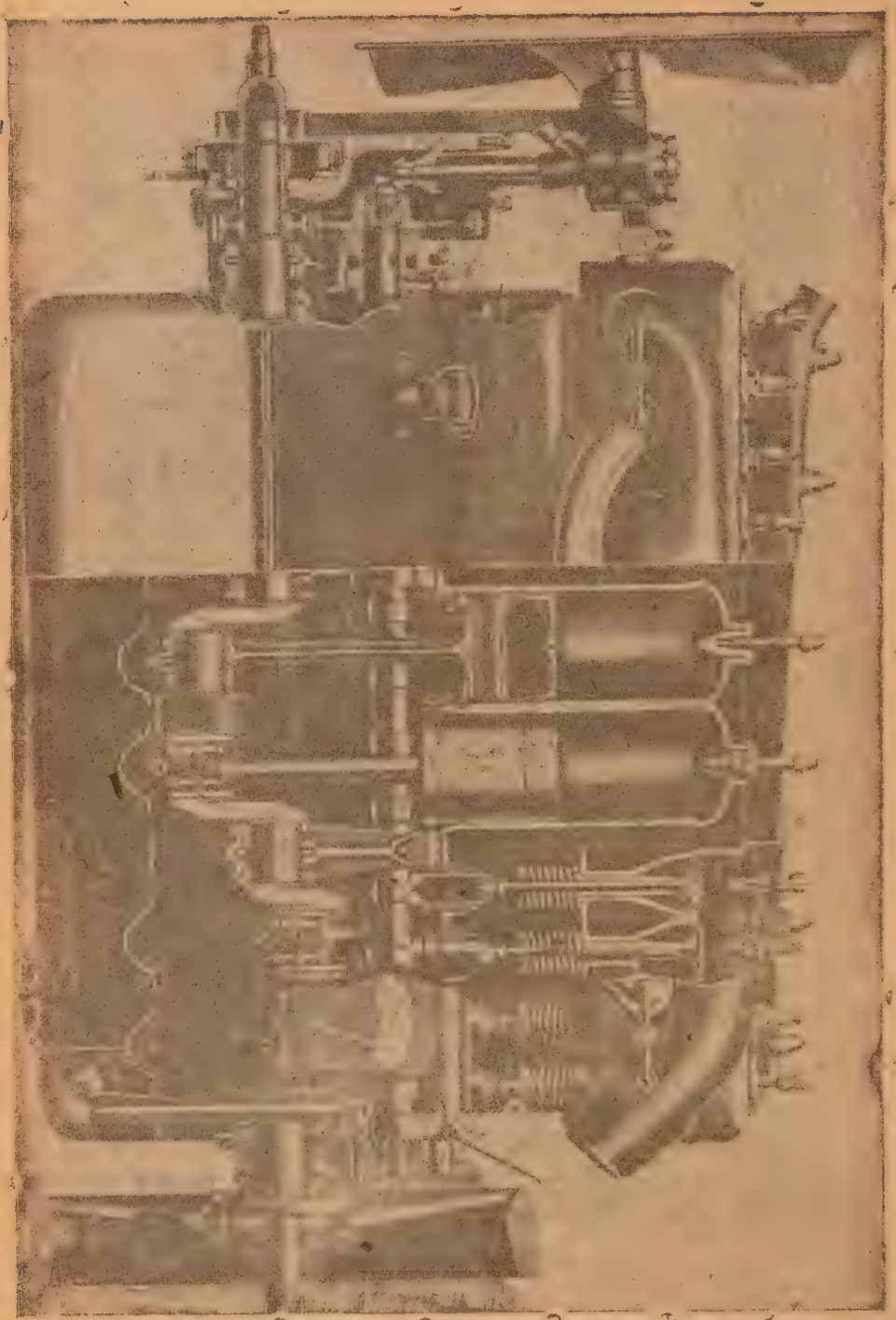


Рис. 107. Разрез шестицилиндрового автомобильного мотора по оси цилиндров и по оси клапанов.

по оси двух средних цилиндров и по оси выхлопного и всасывающего клапанов пятого цилиндра, считая от радиатора, т.-е. слева направо.

Справа видна ременная передача от главного вала мотора к вентилятору. Здесь же в разрезе представлена зубчатая передача к распределителю от главного вала. В разрезанной части мотора по средним цилиндрам видна внутренность самих цилиндров. Внутри цилиндров находятся поршни. В третьем цилиндре поршень представлен в разрезе. Поршни соединяются с коленами главного вала.

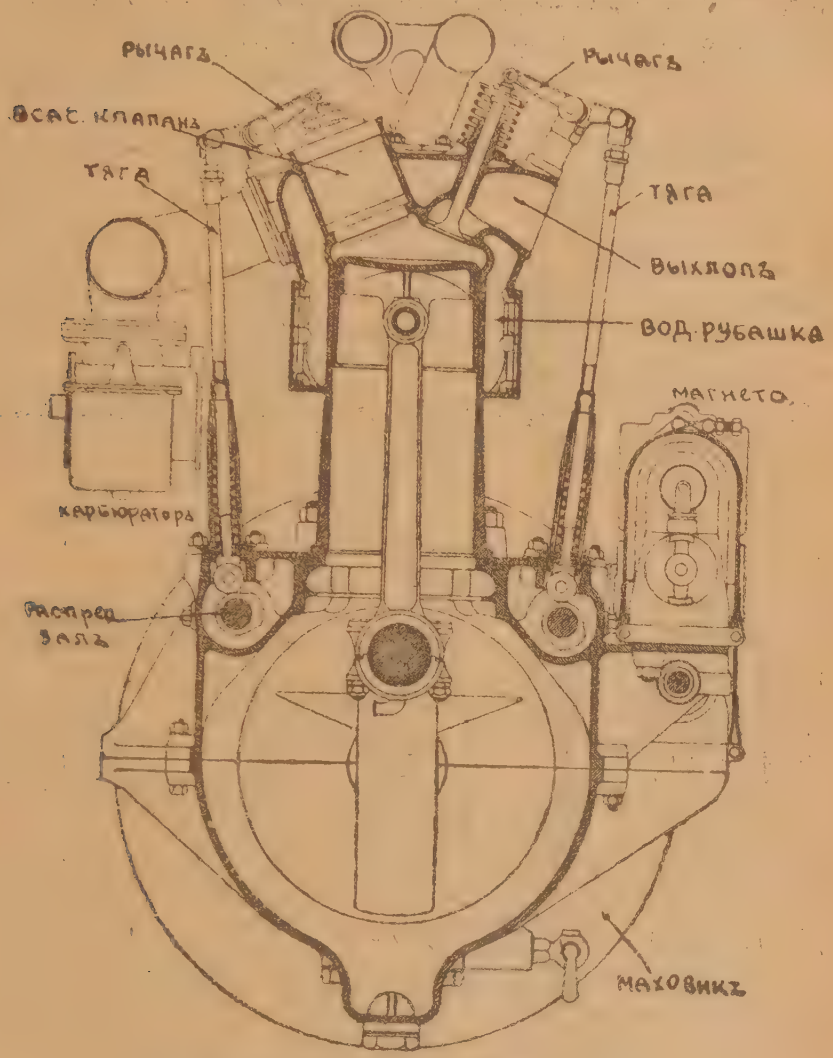


Рис. 168. Мотор гоночного автомобиля „Бенц."

Выше коленчатого вала горизонтально расположен распределительный вал с выступами на нем—кулаками, приподнимающими клапана в известные моменты. Клапан слева—выхлопной. Над ним устроен компрессионный краник для проверки работы мотора. Клапан направо—всасывающий. Над ним поставлена электрическая зажигательная свеча.

На правом конце коленчатого вала насажено маховое колесо, изо

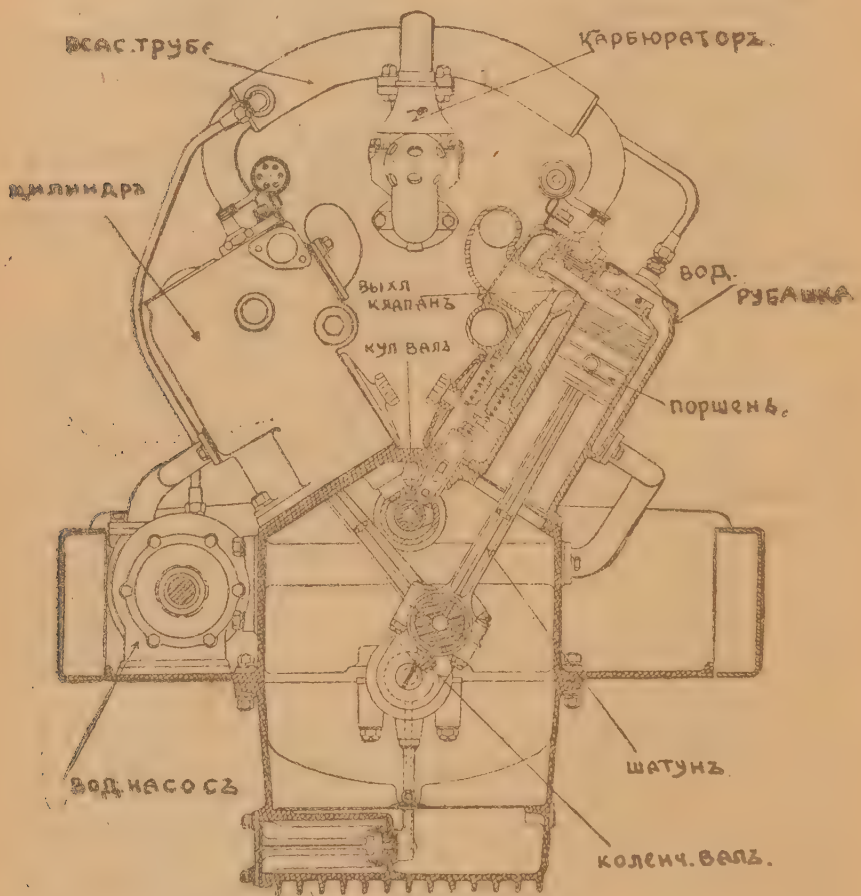


Рис. 109. Мотор двенадцатицилиндрового автомобиля «Паккард».

браженное в разрезе. Левый конец коленчатого вала имеет навинченный трубчатый наконечник, служащий для вставления заводной ручки во время запускания мотора. Картер моторов делается большей частью из алюминия, реже из чугуна и стали.

На рисунке 108 представлен поперечный разрез стосильного гоночного автомобиля «Бенц».

Мотор представляет собою легкую строго обдуманную конструкцию. В каждом цилиндре два всасывающих и два выпускных клапана. Клапаны мотора расположены симметрично непосредственно в головке цилиндра, отлитой за одно целое с цилиндрами. Клапаны подвешены наклонно. Таким образом избегнуты клапанные коробки.

Мотор имеет четыре цилиндра, отлитых попарно. Диаметр каждого цилиндра 115 миллиметров. Ход 115 миллиметров. Число оборотов мотора до 2050 в минуту.

Зажигание совершается посредством двух независимых друг от друга магнето.

В последнее время в автомобильном деле появились моторы с наклонными цилиндрами.

Из таких конструкций особенно получили у нас большое распространение автомобили „Паккард", „Кадделяк".

На рисунке 109 представлен поперечный разрез двенадцатицилиндрового мотора автомобиля „Паккард".

В общем моторы с наклонными цилиндрами представляют собою сложные машины и скорее являются результатом моды, а не действительной потребности в смысле перехода к новой лучшей форме автомобильного двигателя.

2. Цилиндры.

Цилиндры автомобильного мотора, как сказано, отливаются попарно по три, по четыре или по шести в одном блоке, чаще из чугуна. В верхней части цилиндры имеют клапанные коробки с одной или с двух сторон. Цилиндры снабжены водяной охладительной рубашкой. В последних конструкциях водяные рубашки делаются возможно большей емкости в целях отведения образующейся в цилиндрах теплоты.

Отливка четырехцилиндрового мотора представлена на рис. 106—107.

Цилиндры в нижней части соединяются с картером. Сверху цилиндра для доступа к поршням и клапанам в иных машинах, напр., „Форд", имеется крышка.

Последние модели моторов имеют съемные головки или крышки цилиндров. Этим облегчается обработка цилиндров, уменьшается стоимость изготовления. Кроме того съемные головки дают возможность легкого доступа внутрь цилиндров для удаления нагара и грязи и притирки клапанов. Уплотнение головки производится помощью металлической прокладки. Но при большом числе оборотов случается, что прокладки вышибаются и это обстоятельство при ремонте необходимо принять во внимание. Число оборотов современных автомобильных моторов до 2500—3000 и даже до 3500 в минуту. В грузовых автомобилях число оборотов мотора обычно не превышает 1200.

Над клапанами часто ввертываются пробки, которые дают возможность доступа для осмотра, вынимания и притирки клапанов.

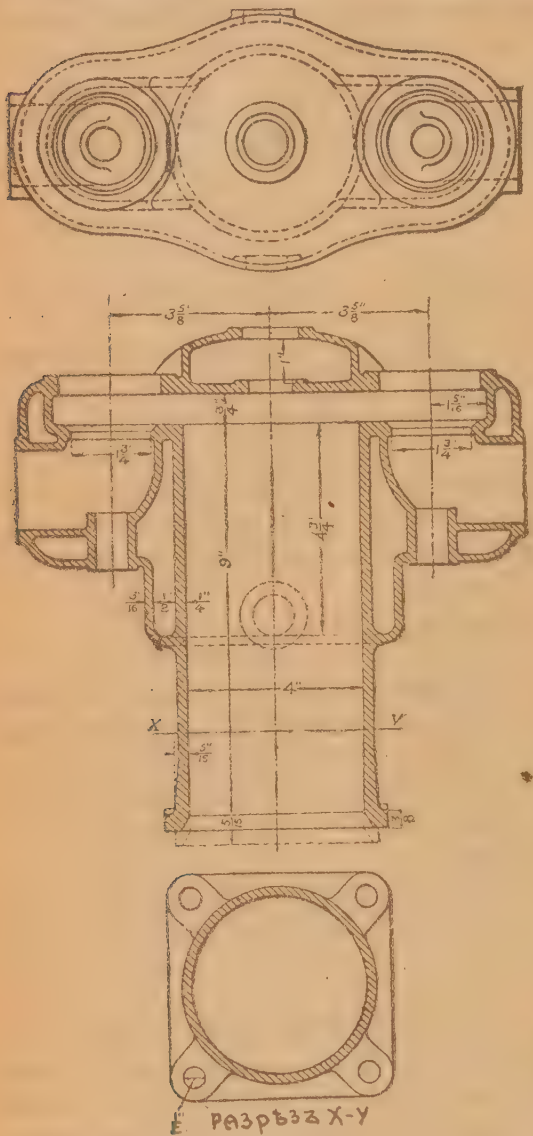


Рис. 110. Одноцилиндровый блок с симметричными клапанами.

Над всасывающим клапаном часто ввертывается свеча. Над поршнями помещаются компрессионные краники, служащие для продувки, для проверки компрессии, зажигания и для заливания бензина в тех случаях, когда мотор не запускается.

На рисунке 110 представлен цилиндр мотора в одном блоке с клапанами, расположенными симметрично по обе стороны цилиндра. Формы отливок цилиндров автомобильных моторов, благодаря усиленным работам с одной стороны конструкторов, а с другой литейных инженеров, выработаны весьма тщательно.

На рисунке 111 представлен двухцилиндровый блок с симметрично расположенными клапанами по обе стороны цилиндров.

На рисунке 112 изображен двухцилиндровый блок автомобильного мотора с клапанами, расположенными по одну сторону цилиндров.

Картер или в нижней своей части или в верхней, изготовляемых отдельно, снабжается лапками для прикрепления к раме шасси автомобиля.

На рисунке 113 представлен картер, в верхней части которого имеются лапки для прикрепления к раме. При этой конструкции к шатунному механизму возможен доступ снизу мотора путем отвинчивания нижней части картера, оставляя в покое без разборки весь мотор.

На рисунке 114 изображен картер, прикрепляемый нижней своей частью к раме шасси.

Наконец, на рисунке 115 имеется картер мотора, состоящий из трех частей с прикреплением верхней части к раме. Третья нижняя часть картера представляет резервуар для масла.

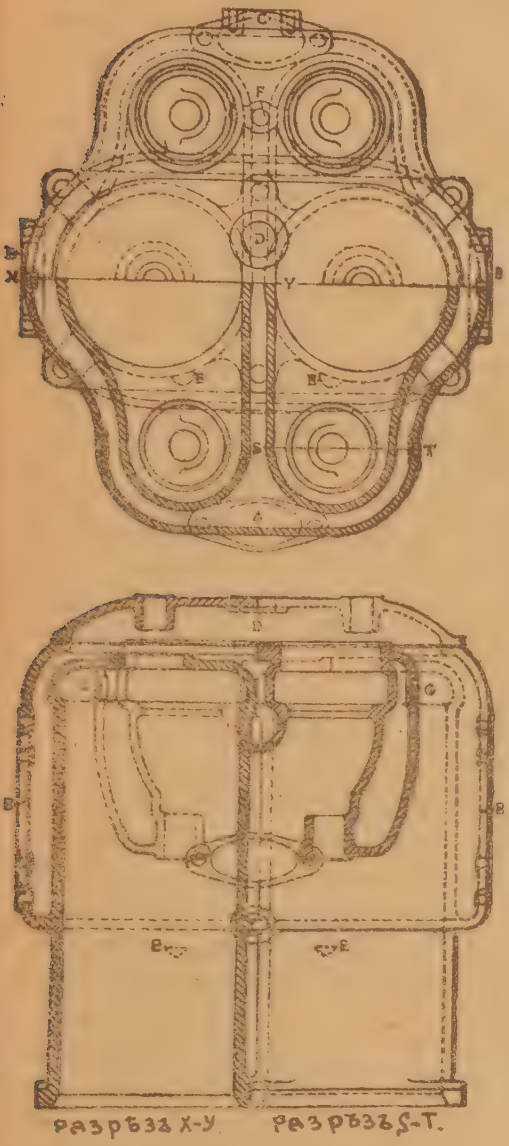


Рис. 111. Двухцилиндровый блок с симметричными клапанами.

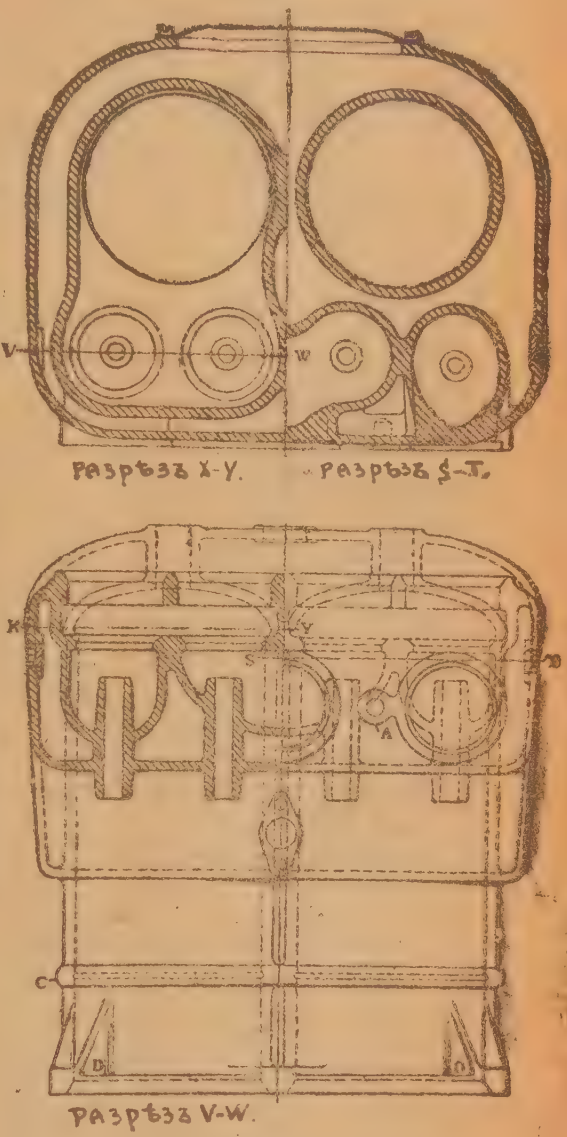


Рис. 112. Двухцилиндровый блок с клапанами с одной стороны.

Исправным является цилиндр, на внутренней рабочей поверхности которого не имеется прежде всего трещин, царапин и т. п.

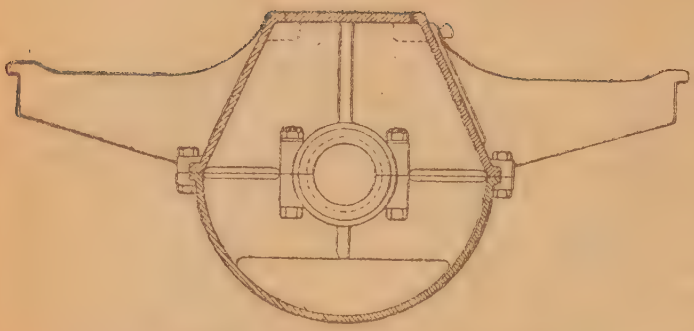


Рис. 113. Картер с лапками в верхней части.

Трещина при отсутствии наружных признаков узнается через протекание воды из рубашки внутрь цилиндра.

Царапины уменьшают компрессию цилиндра и развиваемую данным цилиндром мощность.

К неисправностям цилиндра относится образование нагара на внутренних стенках рабочего пространства. При этом мотор, при правильном охлаждении, смазке и зажигании, быстро и сильно нагревается. Получается плохая компрессия, вследствие образующихся неплотностей. Мотор, особенно на подъемах, слабо тянет. Нагар образуется вследствие плохого смазочного масла или неправильной работы карбюратора. Раскалившиеся нагар и стенки цилиндра преждевременно воспламеняют рабочую смесь до полного ее сжатия. Это в свою очередь ослабляет работу мотора.

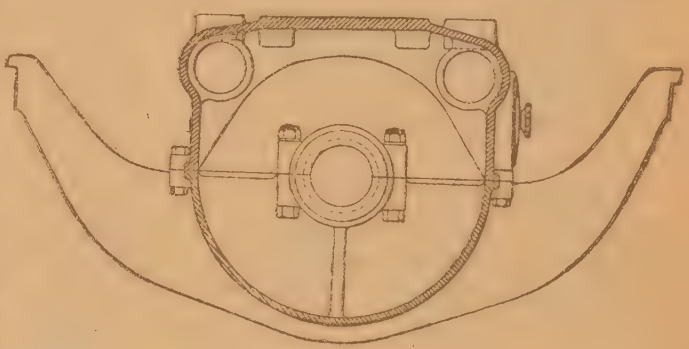


Рис. 114. Картер с лапками в нижней части.

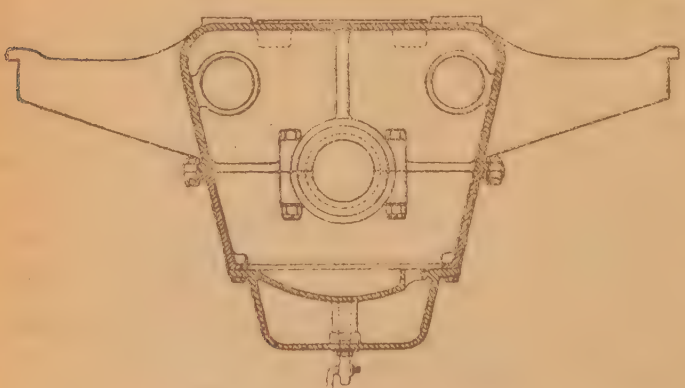


Рис. 115. Картер из трех частей.

Для предупреждения образования нагара и его очищения в компрессионные кра-

ниги надо влить на ночь по чайной ложке керосина. После этого, при выключенном зажигании, два-три раза провернуть медленно мотор. В таком состоянии мотор оставляется на всю ночь. Утром таким же образом вновь провертывается. После этого запускается мотор. Это рекомендуется делать раз в неделю.

При сильном накоплении нагара цилиндры снимаются, промываются керосином и осторожно очищаются скребком. Но для этой операции необходим опыт.

Нагар попадает также на клапаны, затрудняя правильность их работы. Нагар создает короткое замыкание в свечах. Искра не появляется. Вспышка выпадает.

При разборке мотора необходимо следить, чтобы на полированные поверхности цилиндра и поршня и вообще на разобранные части не попадал сор, нагар, известь и штукатурка со стен, потолка. Во избежание этого разобранные части надо класть на холст, а открытые отверстия мотора необходимо также закрывать холстом, бумагой и проч.

Во время войны получили небольшое применение в некоторых автомобильных двигателях цилиндры из алюминиевого сплава. Впервые алюминиевый сплав был применен для цилиндров грузовых автомобилей завода „Испана-Сюиза". Внутри цилиндров из алюминиевого сплава ввертываются стальные стаканы в целях уменьшения коэффициента трения при алюминиевом поршне, так как однородные материалы при совместной работе дают более высокий коэффициент трения. Алюминиевые блоки покрываются с обеих сторон особой эмалью для уменьшения пористости. Головка цилиндров в таком случае представляющая собою клапанную коробку изготовляется из чугуна.

Автомобильный завод „Панар-Левассор" снабжал некоторые серии своих автомобилей также алюминиевыми цилиндрами, но уже без стальных стаканов. В это время уже было найдено, что коэффициент трения может быть уменьшен применением цилиндров из сплава алюминия.

Применение алюминиевых цилиндров имеет большое значение для авиационных моторов в смысле уменьшения их веса.

3. Поршень.

Внутри каждого цилиндра мотора движется поршень, имеющий вид стакана с открытым концом внутрь. Поэтому поршень иногда и называется стаканом. Поршень имеет поперек тела круглые отверстия с несколько утолщенными внутрь стенками (рис. 117). В эти отверстия вставляется болт, который называется поршневым. Поршневой болт скрепляется наглухо с поршнем помощью шпильки, как указано на рисунке 117, или же помощью другого скрепления. Поршневой болт внутри поршня про-

ходит через головку шатуна так, что во время движения головка шатуна, шарнирно соединенная таким образом с поршневым болтом, трется по поверхности болта.

По наружной поверхности поршня проточены тонкие бороздки *b* (рис. 117), в которые вкладываются поршневые кольца *a*.

Ранее плотность поршней создавалась применением поршневых колец количеством не менее четырех. С усовершенствованием металлообделочных станков и методов обработки в настоящее время автомобильные заводы в состоянии выпускать геометрически правильные рабочие поверхности поршней и цилиндров. Поэтому поршни теперь снабжаются тремя и даже двумя поршневыми кольцами.

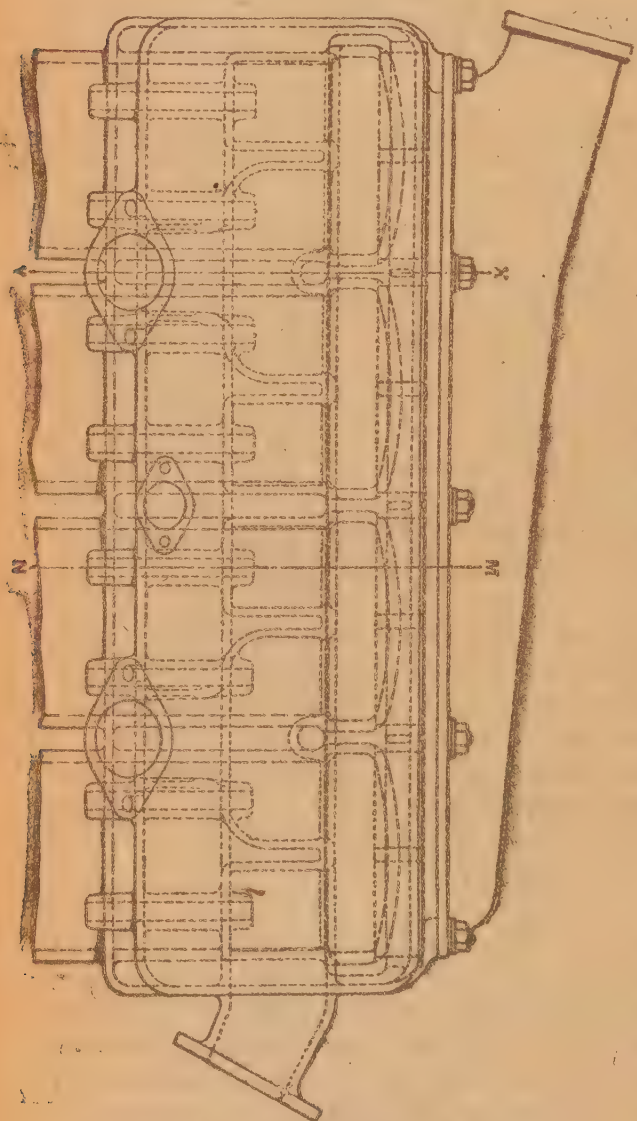


Рис. 116. Четырехцилиндровый блок.

Профиль поршневых колец, как и способ их постановки и укрепления, весьма различны. Иногда все поршневые кольца устанавливаются в одну общую канавку. Применяются также двойные кольцы.

От поршня, как и от шатуна, требуется большая легкость. Поэтому в последнее время часто поршни делают размером по длине меньше, чем в диаметре, подобно изображенному поршню на рисунке 117.

В особенности важна легкость поршней в наблюдающемся все более и более стремлении к увеличению емкости цилиндров. Это достигается путем увеличения скорости движения поршней и уменьшения вредных сопротивлений. Ра-

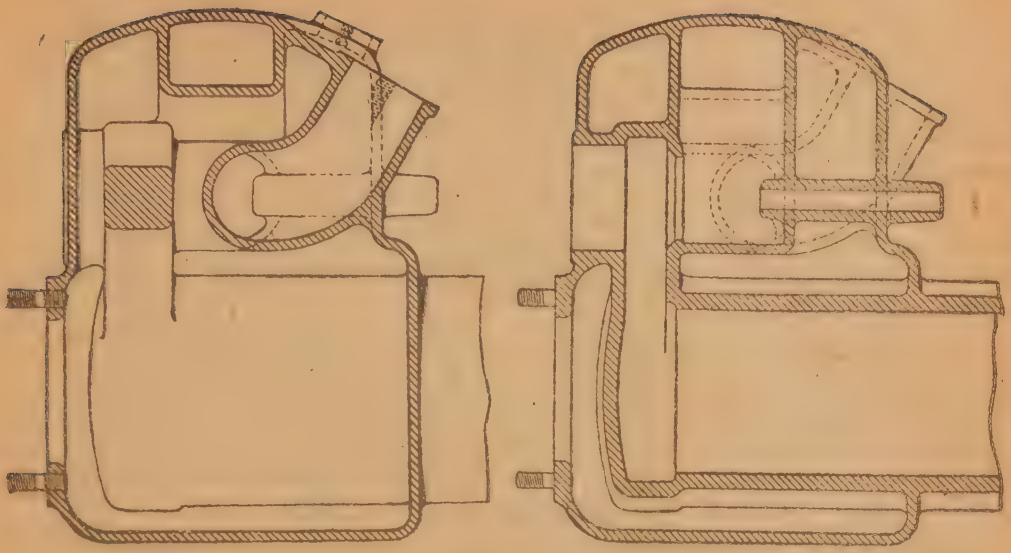


Рис. 116. Четырехцилиндровый блок.

бота должна в свою очередь быть бесшумной. В тех же целях требуется тщательно обдуманная и выполненная уравновешенность всей системы.

Как поршень, так и кольцо приготовляются чаще из чугуна. От колец требуется эластичность. Кольца, прижимаясь к стенкам цилиндра при дви-

Рис. 117. Поршень, шатун и поршневые кольца.

жении поршня, препятствуют пропуску газов и рабочей смеси из внутренних полостей цилиндров рабочего пространства в картере. Если мы повернем пусковую ручку мотора на полоборота, то воздух, находящийся в рабочем пространстве, будет сжиматься, так как поршень с кольцами окажет препятствие выходу воздуха. Это явление называется компрессией. Компрессия каждого цилиндра испробуется посредством открывания пробных кранов во-

всех цилиндрах за исключением испытуемого. При поворачивании пусковой ручки получается сильный напор сжатого воздуха, который в больших машинах и при наличности хорошей компрессии отбрасывает пусковую ручку в обратную сторону. Таким образом проверяются последовательно все цилиндры. Такое испытание возможно лишь в случае исправного состояния клапанов.

На чистоту и правильность работы поршневых колец надо обратить особое внимание, так как грязные кольца служат причиной недостаточной компрессии и, вследствие этого, часть газовой смеси не сгорает и теряется таким образом для работы.

В последнее время для достижения большей легкости и увеличения мощности поршни стали изготовлять часто из стали и алюминия. Уменьшение веса поршня влечет за собою уменьшение силы инерции. Применение алюминия для поршней сначала особенно в широкой публике, не встречало сочувствия и некоторые заводы принуждены были снабжать свои моторы алюминиевыми поршнями без оглашения. В дальнейшем в особенности с широким проведением в авиационных моторах алюминиевые поршни стали чаще применяться и в автомобильных моторах.

В дальнейшем некоторые опыты показали, что алюминиевые поршни только немногим легче стальных поршней. Однако алюминиевые поршни обладают важным преимуществом по сравнению с чугунными и стальными в смысле быстрого теплоизлучения. В целях охлаждения и достижения большей прочности алюминиевые поршни снабжаются внутри ребрами, отводящими лишнее тепло, отчего увеличивается продолжительность службы поршней.

Кроме того коэффициент трения алюминиевых поршней в два раза меньше такового чугунных поршней. Вследствие этого увеличивается прочность двигателей с алюминиевыми поршнями из-за более продолжительной службы поршней и цилиндров и уменьшается количество смазки.

В случае излишнего нагрева поршня при неправильной работе и заедании, алюминиевые поршни не портят рабочей поверхности цилиндров так, как это наблюдается в случаях применения чугунных и стальных поршней.

Однако стоимость алюминиевых поршней на 40% выше таковой чугунных поршней.

При удалении нагара алюминиевые поршни легко подвергаются повреждениям, хотя, как показали опыты, нагар на них появляется гораздо реже, чем в случае чугунных поршней.

Алюминиевые поршни, вследствие большого коэффициента расширения, должны свободно помещаться внутри чугунных цилиндров, отчего при работе холостую получается некоторый шум.

В случае присутствия нагара на кольцах необходимо его тщательно

очистить. Если кольца пригорели, то для снятия их надо очень осторожно, во избежание поломки, постукивать деревянной колотушкой кругом, поливая их керосином, скипидаром или спиртом для того, чтобы удалить с них нагар и сделать кольца подвижными. В случаях, когда кольца не поддаются ударам колотушки, полезно предварительно подогреть их пламенем лампы, водя пламя лампы кругом колец. Под поршень ставят какой-нибудь сосуд для стекающего керосина, чтобы собранную таким образом жидкость можно было вновь употреблять для целей чистки. Если же кольца сильно пригорели и указанные действия не оказывают действия, надо поршень погрузить в ведро с керосином на некоторое время и затем уже приступать к снятию колец.

Для освобождения колец от твердого нагара часто бывает необходимо соскабливать нагар кусочком железа, соблюдая при этом необходимую осторожность, чтобы не поцарапать колец или поверхности поршня. Если в проточках колец замечается также нагар, то становится необходимым прочистить таким же образом и проточки, снявши предварительно кольца с поршня.

Снятие поршневых колец производится помощью четырех железных полосок толщиною в 1—1,5 m/m, шириною в 10—15 m/m и длиною 150—250 m/m. После достижения подвижности колец и после очистки их от нагара, под свободный конец кольца, приподнимая его над поверхностью поршня из проточки, подкладывают одну полоску и двигают ее до тех пор по окружности, пока нельзя будет подложить под приподнятый конец того же кольца второй полосы. Разгибание колец более чем необходимо не следует делать, так как, в противном случае, кольцо легко может лопнуть или потерять свою эластичность или форму, после чего оно не может уже плотно прилегать к стенкам цилиндра.

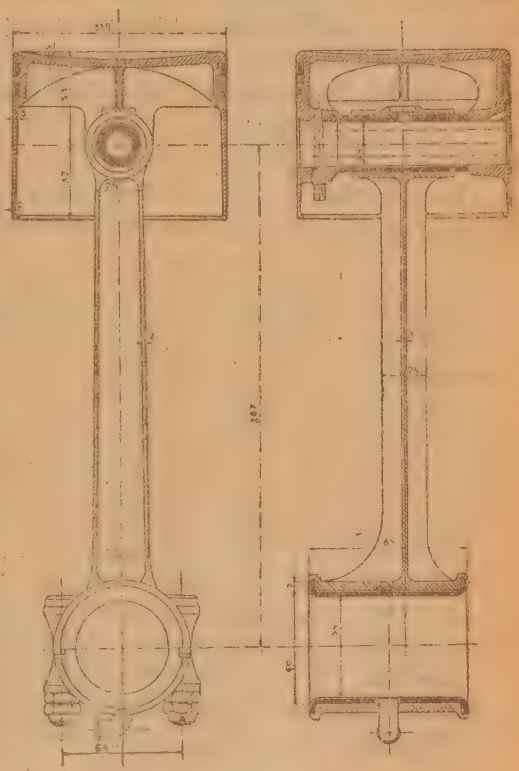


Рис. 118. Поршень с кольцами и шатун.

После введения под кольцо второй полосы передвигают первую и вторую полосы таким же образом, далее, под приподнятый конец того же кольца подкладывают третью полосу. Передвижение полос должно про-

исходить с таким расчетом, чтобы первая полоса прошла две трети окружности, вторая прошла бы одну треть. Затем приподнимают другой конец того же кольца и подкладывает под него четвертую полосу. Теперь остается двигать кольцо на полосах к краю поршня и таким образом снять его

4. Шатун.

Поршень шатуном, связывается с коленчатым валом. Шатун (рис. 118) выковывается или штампуется из стали. Поперечное его сечение имеет прямоугольную, крестообразную, двухтавровую, швелерную или полую круглую форму. Шатун в верхней части снабжен почти всегда глухой головкой, которая обхватывает болт поршня. Головка внутри снабжена глухим вкладышем. Нижняя часть шатуна почти исключительно имеет раз'емную головку с бронзовыми вкладышами.

Нижняя головка шатуна, обхватывающая колено главного вала мотора, имеет правильную симметричную форму или иногда скошенную (рис. 119—E) с четырьмя или двумя скрепляющими болтами. В скошенной головке таким образом болты находятся в наклонном положении по отношению к оси самого шатуна. Иногда нижняя часть головки шатуна скреплена шарнирно с его телом (рис. 119—D).

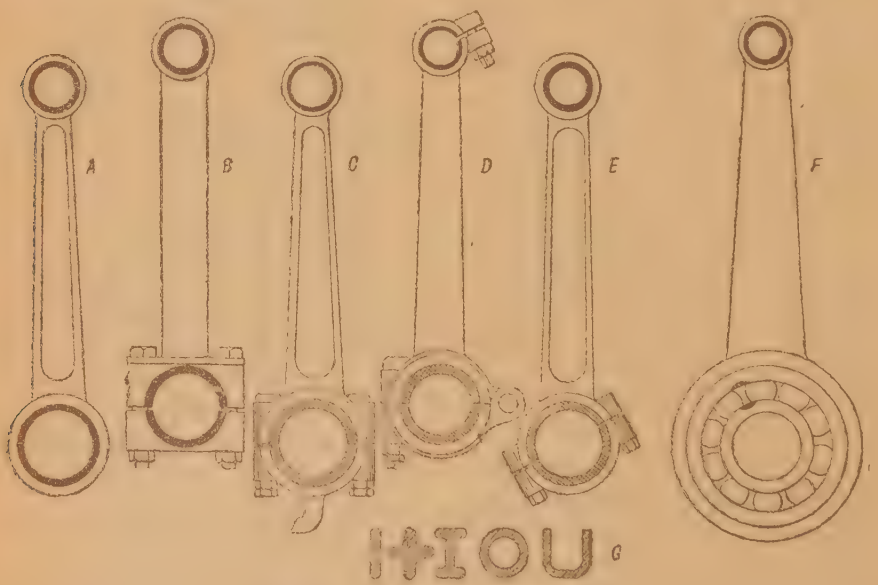


Рис. 119. Формы шатунов.

Для более удобного расположения подшипников коленчатого вала часто представляется необходимым нижнюю головку шатуна в боковом виде делать

не симметричной, как это указано на рис. 118. В этом случае по отношению к телу шатуна нижняя головка в одну сторону длиннее, чем в другую.

В нижней части головки приделывается ложка, как это изображено на тех же рисунках 118 и 119—С. Ложка служит для захватывания и разбрызгивания масла, заполняющего картер мотора, в целях смазки стенок цилиндра.

Бронзовые вкладыши или непосредственно самая головка шатуна заливаются бабитом и между двумя частями головки закладываются тонкие пластинки, которые в случае разработки отверстия головки шатуна вынимаются.

В некоторых конструкциях нижняя головка шатуна устраивается на шариковых подшипниках, что сильно уменьшает потери на трение.

Вкладыши головки шатуна должны иметь полированную поверхность и должны быть хорошо притерты к соответствующим шейкам коленчатого вала и пальцу поршня. Вкладыши головки шатуна у коленчатого вала должны быть притерты так, чтобы шатун, поставленный горизонтально, плавно опускался вниз, вследствие собственной тяжести. В целях получения спокойной работы мотора от шатунов требуется большая легкость и уравновешенность.

5. Коленчатый вал.

Коленчатый вал автомобильных моторов делается из стали. Для уменьшения веса, придания некоторой вязкости и необходимой твердости материалу, идущему на изготовление коленчатых валов, служит никелевая, хромоникелевая и хромованадиевая сталь. Никель в процентном отношении до 3½% придает стали вязкость и увеличивает твердость. От присутствия никеля сталь получает мелкозернистое сложение. Ванадий усиливает вязкость, мелкозернистость, однородность и создает легкую воспринимаемость к термической обработке. Хром служит для придания твердости, улучшая физическое строение стали и делая ее мелкозернистой.

Число колен соответствует числу цилиндров мотора. У четырехцилиндрового мотора первое и четвертое колена расположены в одну сторону, а второе и третье в противоположную. В шестицилиндровых моторах колена расположены звездообразно. Это делается в целях достижения равномерной работы мотора, зависящей от равномерного распределения работы отдельных цилиндров.

На рисунке 120 изображены коленчатые валы для моторов с различным числом цилиндров и разным числом подшипников.

На фигуре А данного рисунка представлен коленчатый вал с одним коленом для одноцилиндрового мотора.

На фигуре В представлен коленчатый вал для двухцилиндрового мотора с двумя подшипниками.

На фигуре C того же рисунка имеется коленчатый вал четырехцилиндрового мотора с третьим подшипником в средине.

На фигуре D изображен тоже коленчатый вал четырехцилиндрового

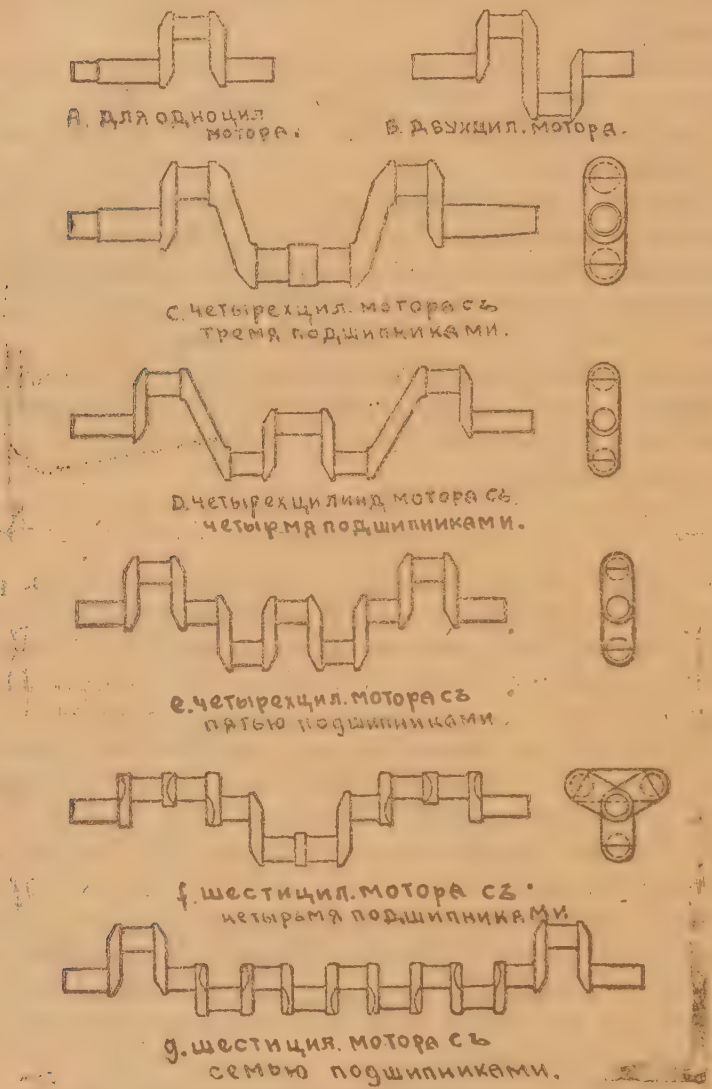

A. Для одноцил. мотора.
B. Двухцил. мотора.
C. Четырехцил. мотора съ тремя подшипниками.
D. Четырехцилинд. мотора съ четырмя подшипниками.
e. Четырехцил. мотора съ пятью подшипниками.
f. Шестицил. мотора съ четырьмя подшипниками.
g. Шестиция. мотора съ семью подшипниками.

Рис. 120. Коленчатые валы.

мотора, но с четырьмя подшипниками. Излишнее количество подшипников делается в целях улучшения работы мотора. Однако это удлиняет мотор, следовательно и утяжеляет всю отливку.

На фигуре *e* представлен коленчатый вал четырехцилиндрового мотора с пятью подшипниками.

На всех описанных коленчатых валах все колена расположены в одной плоскости, как это видно из боковых фигур.

Колена валов шестицилиндровых моторов, как уже сказано, располагаются звездообразно в целях равномерности работы.

На фигуре *f* рисунка изображен коленчатый вал шестицилиндрового мотора с четырьмя подшипниками.

Ниже фигурою *g* представлен коленчатый вал уже с семью подшипниками.

Спокойный ход двигателя, как показали последние опыты, зависит также от поперечного сечения коленчатых валов. Коленчатые валы с недостаточным профилем создают толчки при работе в особенности при большом числе оборотов. Поэтому последние конструкции коленчатых валов имеют большее поперечное сечение, чем это требуется.

На рисунке 121 представлена схема расположения коленчатого вала, шатунов и поршней в четырехцилиндровом моторе.

При этом положении колен в четырехцилиндровом моторе возможны два порядка работы отдельных цилиндров. Если в первом цилиндре колено будет направлено вверх и будет вспышка, во втором цилиндре будет или сжатие или выпуск.

1) Предположим, что имеется четырехцилиндровый мотор, у которого в то время, как в первом цилиндре происходит вспышка, во втором цилиндре будет сжатие.

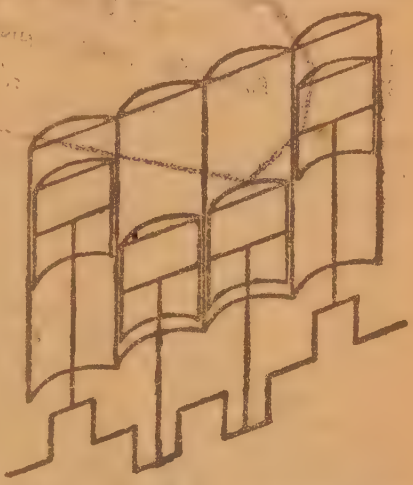


Рис. 121. Схема расположения коленчатого вала шатунов и поршней в четырехцилиндровом моторе.

Получается следующая схема работы такого мотора.

1 цилиндр.	2 цилиндр.	3 цилиндр.	4 цилиндр.
Вспышка.	Сжатие.	Выпуск.	Всасывание.
Выпуск.	Вспышка.	Всасывание.	Сжатие.
Всасывание.	Выпуск.	Сжатие.	Вспышка.
Сжатие.	Всасывание.	Вспышка.	Выпуск.

Порядок вспышек будет 1—2—4—3.

2) Если же во втором цилиндре будет выпуск, то работа мотора будет протекать в следующем порядке.

1 цилиндр.	2 цилиндр.	3 цилиндр.	4 цилиндр.
Вспышка.	Выпуск.	Сжатие.	Всасывание.
Выпуск.	Всасывание.	Вспышка.	Сжатие.
Всасывание.	Сжатие.	Выпуск.	Вспышка.
Сжатие.	Вспышка.	Всасывание.	Выпуск.

Порядок вспышек 1—3—4—2.

В обоих случаях на каждый полуоборот коленчатого вала получается одна вспышка. Следовательно, четырехцилиндровый мотор с коленчатым валом такого рода будет работать равномерно.

Для определения порядка работы мотора надо поставить первый цилиндр на вспышку и затем вращать коленчатый вал, наблюдая за толкателями клапанов второго цилиндра. Если толкатели свободны, то клапаны второго цилиндра закрыты, т.-е. в нем происходит сжатие, и порядок работы мотора будет 1—2—4—3. Если же толкатель второго цилиндра не свободен, то его выпускной клапан открыт, т.-е. происходит во втором цилиндре выпуск, и порядок работы будет 1—3—4—2.

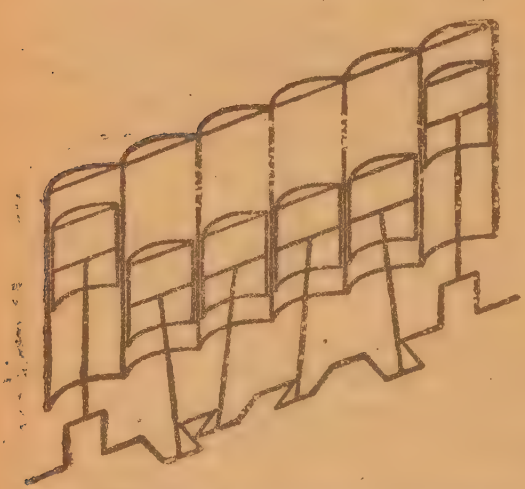


Рис. 122. Схема расположения коленчатого вала, шатунов и поршней в шестицилиндровом моторе.

На рисунке 122 представлена схема расположения коленчатого вала, шатунов и поршней в шестицилиндровом моторе.

В шестицилиндровом моторе при звездообразном расположении попарно колен одновременных мертвых точек не получается. Поэтому работа шестицилиндровых моторов является наиболее равномерной.

Порядок работы при этом может быть 1—5—3—6—2—4 или 4—1—5—3—6—2.

1 цилиндр.	2 цилиндр.	3 цилиндр.	4 цилиндр.	5 цилиндр.	6 цилиндр.
Вспышка. (*нач.*)	Выпуск. (*нач.*)	Всасывание. (*кон.*)	Вспышка. (*кон.*)	Сжатие. (*нач.*)	Всасывание. (*нач.*)
Выпуск. (*нач.*)	Всасывание. (*нач.*)	Сжатие. (*кон.*)	Выпуск. (*кон.*)	Вспышка. (*нач.*)	Сжатие. (*нач.*)
Всасывание. (*нач.*)	Сжатие. (*нач.*)	Вспышка. (*кон.*)	Всасывание. (*кон.*)	Выпуск. (*нач.*)	Вспышка. (*нач.*)
Сжатие. (*нач.*)	Вспышка. (*нач.*)	Выпуск. (*кон.*)	Сжатие. (*кон.*)	Всасывание. (*нач.*)	Выпуск. (*нач.*)

В восьмицилиндровом моторе на каждом колене главного вала посажены два шатуна. Цилиндры по четыре в блоке расположены под углом друг к другу.

В восьмицилиндровых моторах на каждый оборот коленчатого вала приходится 4 вспышки, поэтому работа восьмицилиндровых моторов отличается плавностью.

По мере работы автомобиля постепенно разрабатываются подшипники коленчатого вала, результатом чего является постукивание мотора. Разработавшиеся подшипники коленчатого вала можно обнаружить, если руками покачать маховик. Необходимо при разработке вынуть пластинки, закладываемые между вкладышами или же припилить соприкасающиеся поверхности вкладышей. В случае сильной разработки подшипников необходимо, кроме того, вкладыши притереть вновь к шейкам вала. Для этой цели шейки вала мажутся краской. Затем вал заключается в подшипники и поворачивается. Вновь снимается. На рабочей поверхности вкладышей при этом краской обозначатся выступающие места. Эти места соскабливаются посредством шабера. Эта операция повторяется до тех пор, пока поверхность вкладышей не покроется при провертывании вала равномерно расположенными мелкими пятнами краски. При этом провертывание вала совершается свободно.

Эти меры относятся одинаково вообще ко всем подшипникам.

В целях увеличения мощности мотора посредством уменьшения бокового давления поршня на стенки цилиндра коленчатый вал в некоторых конструкциях относится в сторону от плоскости оси цилиндра.

6. Распределение.

Положение всасывающего и выхлопного клапанов представлено на рисунке 123. Клапаны располагаются с одной или с двух сторон цилиндров. Соответственно этому мотор имеет один или два распределительных и т.д.

Клапаны кроме того могут быть подвешены сверху цилиндров, могут быть устроены сбоку, сверху цилиндров в наклонном положении.

Большинство автомобильных моторов имеет клапаны снизу, расположенные с одной стороны. Симметричное расположение клапанов делается редко. Как, например, можно указать автомобили „Мерседес“ „Митчель“. Еще реже применяется смешанное расположение кла-

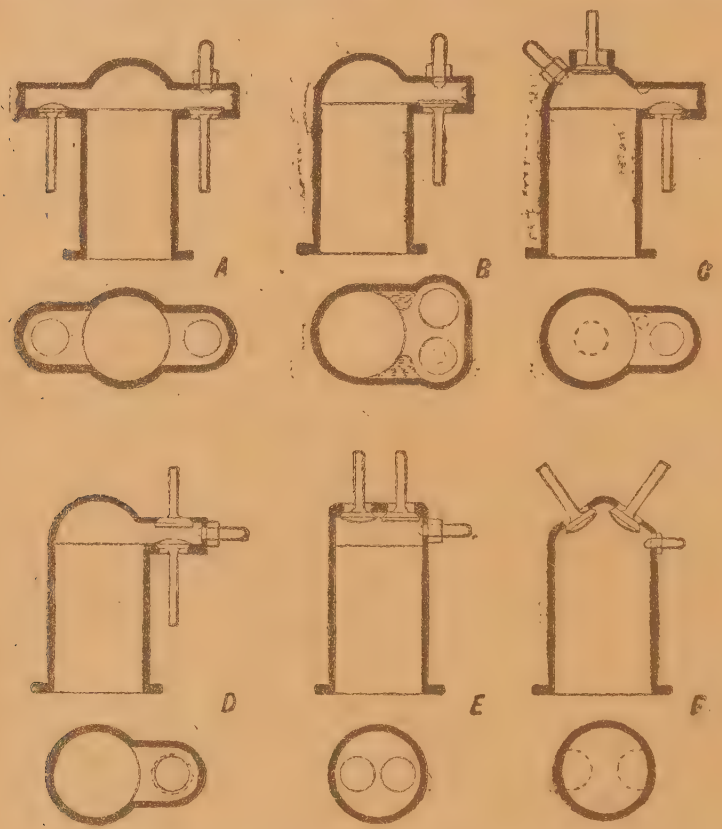


Рис. 123. Расположение клапанов.

панов, снизу и сверху. Такое расположение клапанов делается на автомобилях „Дюркоп“, „Ауди“. Подвесные, верхние клапаны применяются почти исключительно в гоночных машинах. При чем на некоторых гоночных автомобилях, как, например, „Бенц“ (рис. 132) число клапанов двойное. Подвесные клапаны упрощают форму пространства сжатия. Сгорание рабочей смеси облегчается. Однако вместе с тем осложняется распределительный механизм. Как на оригинальную постановку клапанов можно указать автомобили „Ланчестер“, в которых клапаны поставлены симметрично и горизонтально.

На некоторых автомобилях, например, „Итала“ появилось кра-

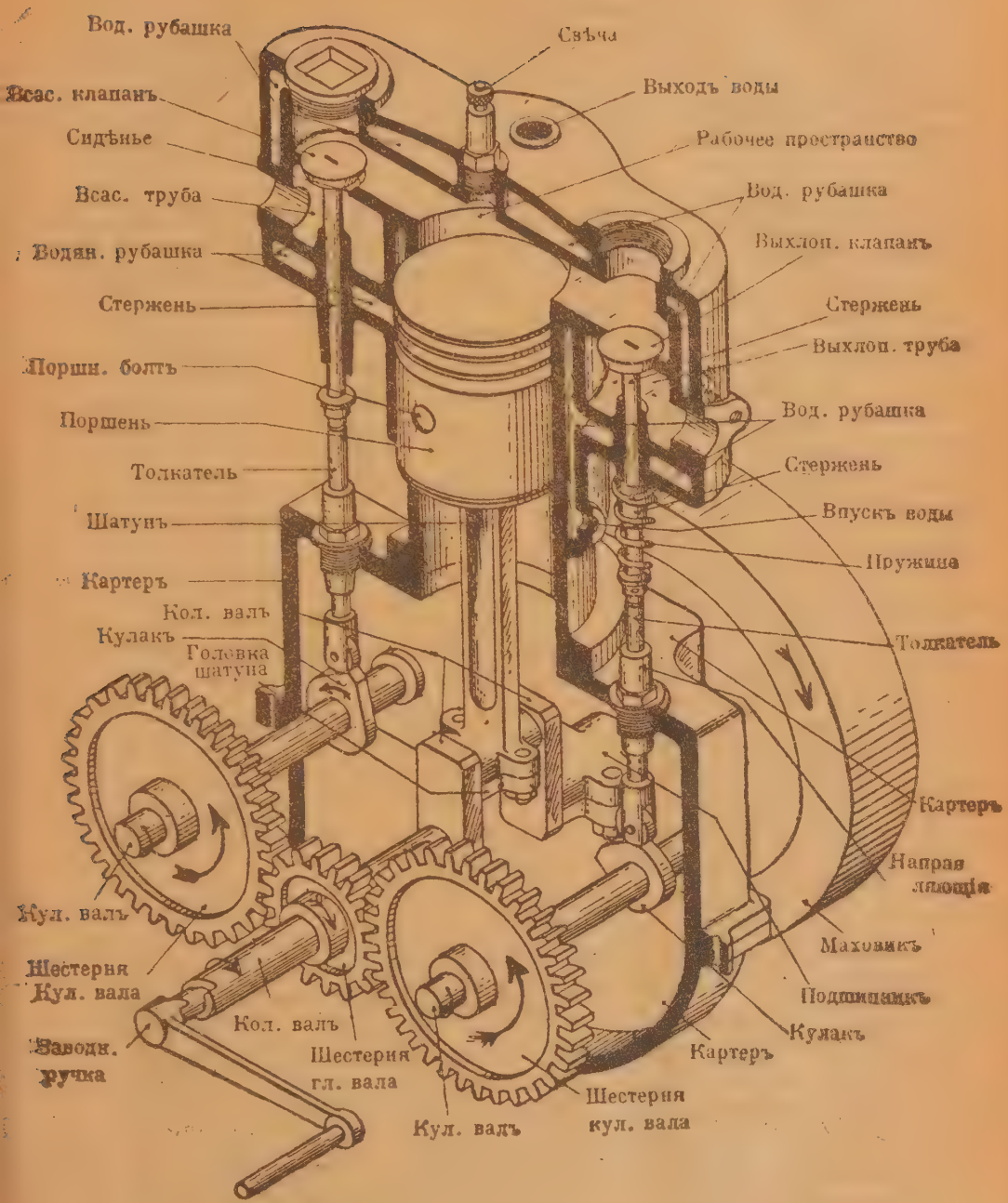


Рис. 124. Схематическое изображение распределения мотора.

новое распределение. На автомобилях „Итала" каждые два цилиндра имеют вращающийся вертикальный кран.

По способу открытия клапаны могут быть автоматические и механические. Автоматические открываются вследствие разности давления, а механические, в силу давления кулачного вала на их стержни. Посадка в том и в другом случае совершается помощью пружины.

На конце коленчатого вала насаживается шестерня, приводящая в движение шестерню распределительного вала (рис. 124). Передаточные шестерни заключены в кожух. Для бесшумности работы вместо шестерни в американских моторах применяются бесшумные цепи Рено́льда и Ковентри. Эти цепи обладают кроме того высоким коэффициентом полезного действия. В этих же целях в легковых автомобилях употребляются для передачи широкие винтовые колеса из вулканизированой фибры или из кожи. В грузовых автомобилях однако для придания им прочности передаточные зубчатые колеса делаются из стали.

Распределительные валы в целях придания им твердости, вязкости и уменьшения веса приготовляются из никелевой, хромоникелевой или хромо-ванадиевой стали.

Распределительный вал снабжен кулаками. При вращении коленчатого вала кулаки в определенные моменты поднимают толкатели, имеющие с нижнего конца или тарелку или ролик, скользящие или катящиеся по поверхности кулака. Толкатели в свою очередь толкают стержни клапанов, заставляя клапаны открываться. Как только возвышенность кулака выйдет из сферы соприкосновения толкателя, то последний в свою очередь теряет влияние на стержень клапана. Клапан под действием пружины садится на седло, закрывая отверстие.

От пружин требуется высокий предел упругости. Чрезвычайно высоким пределом упругости обладает кремнисто-марганцевая сталь.

От клапанов требуется значительное сопротивление поверхностному снашиванию при высоких температурах. Таким свойством обладает тунгстеповая (вольфрамовая) сталь. Кроме того применяется и никелевая сталь с процентным содержанием никеля до 5% для впускных клапанов и до 33% для выпускных клапанов.

Необходимым условием бесшумности работы клапанов является малый их вес и вес толкателей, уменьшающих силы инерции. Легкие клапаны позволяют ставить более легкие пружины. Способы прикрепления пружин к стержням клапанов представлены на рисунке 125.

На фигуре А этого рисунка конец пружины, отогнутый внутрь в радиальном направлении, вставляется непосредственно в отверстие, просверленное в стержне.

На фигуре В пружина опирается на тарелку, надетую снизу на стержень

клапана. Тарелка снизу закрепляется чекой, проходящей в прямоугольное отверстие стержня клапана.

На фигуре C тарелка закрепляется загоняемой сбоку скобкой, опирающейся в выступы проточки, сделанной по поверхности стержня. В этом случае тело стержня не обессиливается отверстием в средине.

Наконец на фи-

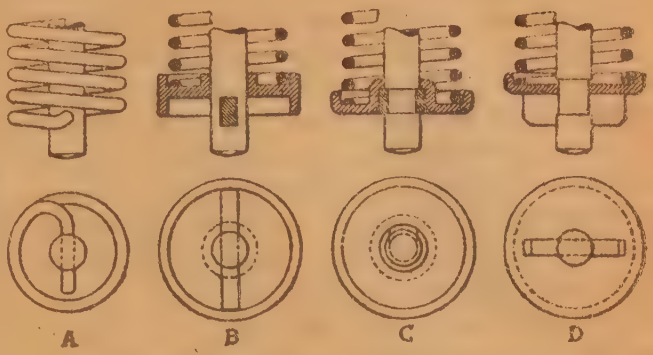


Рис. 125. Прикрепление клапанных пружин.

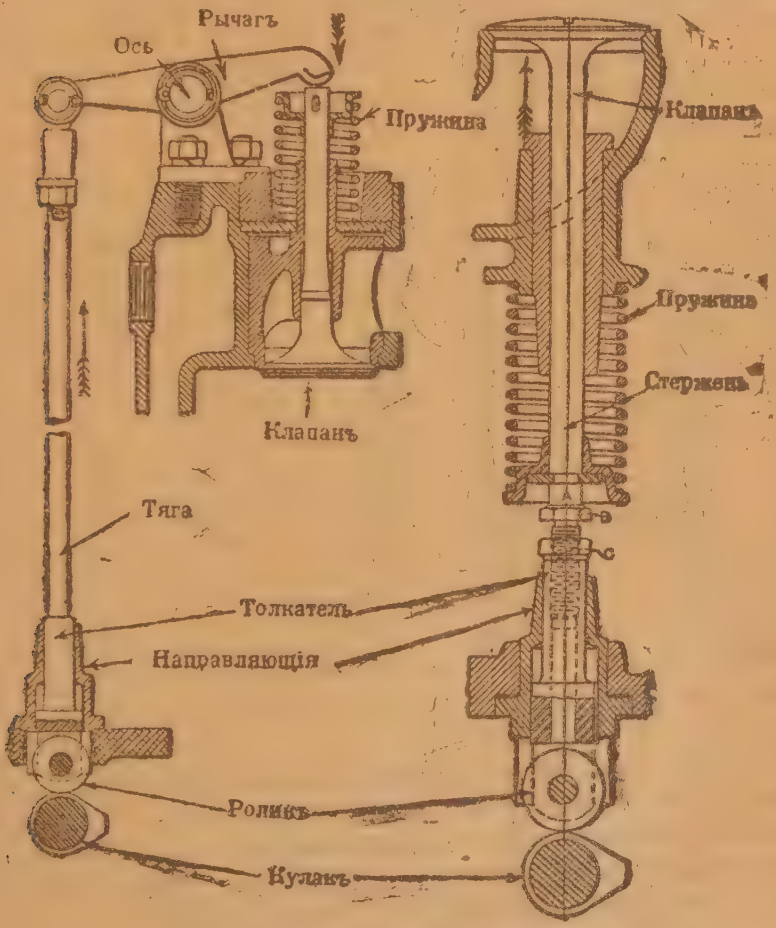


Рис. 126. Устройство механических клапанов.

туре D края тарелки загнуты вверх, а не в обе стороны, как это представлено на фигуре B. В этом случае облегчается выбивание и загонка чеки

На рисунке 126 представлены устройства механических клапанов обыкновенного и подвесного типов. Между стержнем клапана и толкателем по обходим зазор на случай теплового расширения стержня клапана, особенно выхлопного. Этот зазор регулируется гайкой на толкателе и должен равняться толщине обыкновенной визитной карточки.

С увеличением мощности моторов диаметр клапанов постепенно увеличивается. В настоящее время диаметр клапанов принимается равным до половины диаметра цилиндров. В свою очередь стараются насколько возможно уменьшить высоту подъема клапанов. При этом условии получается более бесшумная работа клапанов.

Кроме диаметра и высоты подъема клапанов объемный коэффициент полезного действия клапанов зависит, конечно, и от продолжительности подъема.

При большом числе оборотов инерция масс клапана и толкателя бывает настолько велика, что чувствительность толкателя нарушается. Поэтому в толкателях внутри помещаются пружины, прижимающие их к кулачкам.

Необходимым условием бесшумной работы распределительных органов является также соответствующая форма кулачков. Наилучшей, как установила практика, оказывается форма кулачков, осуществляющая постоянное ускорение подъема клапанов. Но придание такой формы удорожает стоимость производства. В силу этого применяются упрощенные прямолинейные формы кулачков.

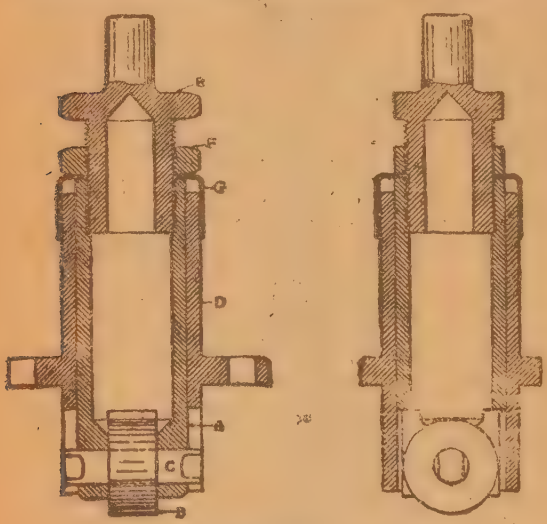


Рис. 127. Толкатель с роликом.

Толкатели клапанов ранее снабжались всегда роликами. На рисунке 127 представлена одна из последних американских конструкций толкателя с роликом. Однако, вследствие зазоров в осях роликов получается игра и, являющаяся ея результатом, неточная работа. Поэтому в последнее время толкатели заканчиваются просто закаленной поверхностью в виде тарелки или какой либо другой формы, скользящей по поверхности кулака. На рисунке 128 изображен толкатель с роликом, толкатель, оканчивающийся тарелкой и толкатель прямоугольного поперечного сечения с затупленным концом, скользящими по поверхности кулаков при вращении кулачкового вала.

Для уменьшения боковых давлений в некоторых конструкциях, например „Пежо“ толкатели и оси кулачковых валов помещаются в различных

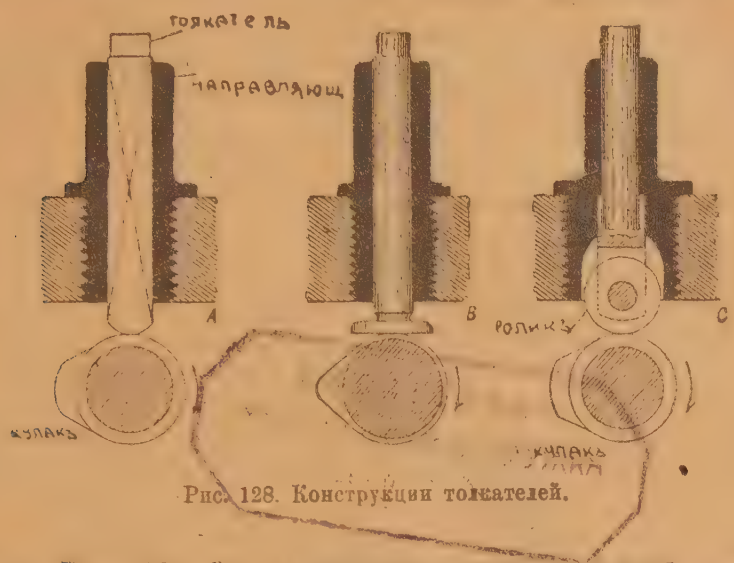


Рис. 128. Конструкции толкателей.

плоскостях. (Рис. 129). Это увеличивает продолжительность работы и гарантирует от стука. В этих же целях на некоторых автомобилях, например, „Адлер“, „Роллс-Ройс“ между толкателями и кулаками имеются особые рычажки. (Рис. 129).

Каждый цилиндр имеет всасывающий и выхлопной клапаны. Головка клапана должна плотно садиться на седло в клапанной коробке цилиндра во избежание пропуска газа. Клапаны одного мотора имеют одинаковые размеры. Вследствие пропускания клапанов уменьшается компрессия мотора. Чаще пропускают выхлопные клапаны, вследствие загрязнения и сильного нагрева от уходящих отработавших газов. Пропускание клапана является чаще всего результатом нагара, оседшего на рабочей поверхности клапана или его седла. Реже виной этому бывают сработавшиеся поверхности клапана, ослабшая пружина или искривленный стержень клапана. Во всех этих случаях клапан не кроет. В случае нагара необходимо поверхности промыть керосином и осторожно очистить нагар. При разработавшихся рабочих поверхностях клапана необходимо его притереть вновь. Для притирания клапана отвинчиваются пробки, крышки, дающие доступ к клапану. Удаляется чека, поддерживающая пружину, самая пружина. Клапан поднимается. Рабочие поверхности, сиденья клапанов

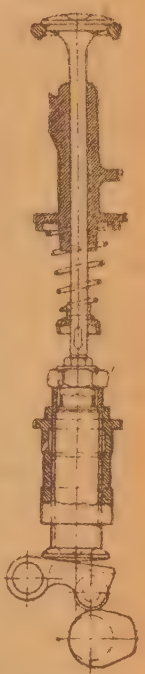


Рис. 129. Децентрация кулачкового вала.

смазываются керосином. На сиденье намазывается мазь, составленная из мелкого наждака с маслом.

При этом необходимо следить, чтобы наждак не попал в направляющие клапана, в цилиндры, или в другие места мотора. Во избежание этого отверстия завязываются чистыми тряпками. Клапан опускается на седло. В прорез, имеющийся сверху головки клапана, вставляется отвертка, повертываемая попеременно вправо и влево при легком нажимании клапана. После каждых двух-трех оборотов клапан левой рукой приподнимается на полдюйма. Затем опускается с легким ударом. По временам клапан промывается керосином для осмотра. Затем операция продолжается. Это длится до тех пор, пока клапан не будет плотно притерт к седлу, что узнается равномерной окраской рабочих поверхностей.

Во время притирания всасывающего клапана необходимо снять всасывающую трубу, во избежание попадания наждака в трубу и карбюратор. Шлифовка клапанов должна вестись очень осторожно, умелыми руками и только в случаях лишь крайней необходимости. Иногда шлифовка ведется специальными мазями с постепенным переходом от грубых к нежным сортам.

Вместо отвертки употребляются специальные приспособления в роде коловоротов. После притирки клапан садится глубже и необходимо поэтому проверить зазор между толкателем и стержнем клапана.

При снимании распределительных шестеренок надо предварительно метить по одному из соприкасающихся зубьев, если этого не сделано на заводе, и устанавливать на место, пользуясь этими метками. Часто метки, сделанные на заводе, с течением времени стираются. При постановке меток необходима особенная осторожность. С другой стороны, вообще говоря, к меткам надо относиться с осторожностью, если оне сделаны при ремонте автомобиля, а не на заводе. Метки ставятся на распределительных шестернях и на маховике, представляя собою периоды работы клапанов и положения поршней в мертвых точках. Вследствие вышесказанного необходимо каждому самостоятельному автомобильному механику научиться регулировке работы клапанов и проверке всего распределения. Установка клапанов в различных системах автомобилей и даже в автомобилях одной и той же марки различна.

Теоретически открытие и закрытие клапанов соответствует мертвым точкам, но практически работа клапанов протекает иначе. Если представить себе ряд положений колена вала, вращающегося вокруг своей оси, обозначаемой точкой О (рис. 130), А будет верхняя мертвая точка и В—нижняя мертвая точка соответственно положениям поршня. Для выполнения полного цикла работы колену вала четырехтактного мотора необходимо повернуться два раза, следуя по направлению, положим, стрелки. В верхней мертвой точке в начале цикла, т.-е. в начале всасывающего хода поршня всасывающий клапан закрыт, а открыт выхлопной клапан. Выхлопной клапан в среднем открыт до того момента, когда колено вала займет положение, со-

ответствующее приблизительно двум—пятнадцати градусам по отношению к верхней мертвой точке, смотря по назначению мотора. Этим достигается увеличение времени выпуска и более лучшее очищение рабочего пространства цилиндра от отработавших газов. После закрытия выхлопного клапана оба клапана остаются закрытыми до того, как колено примет положение соответственно приблизительно четырем—двадцати пяти градусам в зависи-

Рис. 130. Диаграмма распределения работы автомобильного мотора.

мости от назначения мотора. В это время поршень продолжает двигаться вниз; в рабочем пространстве получается разрежение, которое способствует более сильному всасыванию рабочей смеси через открывающийся всасывающий клапан. Таким образом происходит запаздывание закрытия выхлопного клапана и запаздывание открытия всасывающего клапана. Всасывающий клапан закрывается при положении колена соответственно приблизительно пятнадцати—сорока градусам после нижней мертвой точки опять-таки в зависимости от назначения мотора. Происходит, следовательно, запаздывание

закрытия всасывающего клапана, чем достигается наибольшее наполнение цилиндра рабочей смесью. При дальнейшем следовании колена вала и поршня вверх оба клапана закрыты. Происходит сжатие рабочей смеси. Приблизительно за тридцать градусов до верхней мертвой точки между контактами свечи появляется искра. Получается таким образом опережение момента вспышки. Это необходимо для того, чтобы было достаточно времени для распространения вспышки на всю массу рабочей смеси как раз в момент перемены движения поршня. Величина опережения зависит от числа оборотов мотора. Тем ранее ставится зажигание, чем больше оборотов делает мотор. Затем при закрытых клапанах происходит расширение рабочих газов. Получается рабочий ход. Поршень и колено вала совершают движение вновь книзу. Это соответствует третьему ходу поршня и второму обороту вала. Приблизительно за сорок—пятьдесят градусов до нижней мертвой точки открывается выхлопной клапан и продукты сгорания начинают выходить в выхлопную трубу. Давление понижается, что необходимо для уменьшения давления на поршень, так как последний затем должен переменить ход и двигаться вверх.

Установка клапанов зависит от назначения мотора. В гоночных автомобилях и отчасти в легковых автомобилях от мотора требуется прежде всего развитие максимальной мощности. В грузовых автомобилях и в прокатных автомобилях прежде всего от мотора требуется экономичность работы.

На рисунке 131 изображено распределение автомобильного мотора „Форд“. Все клапаны расположены с одной стороны цилиндров. Толкатели клапанов вместо роликов снабжены тарелками, так что здесь вместо катания имеет место просто трение тарелки о кулак распределительного вала.

Для определения мертвых точек поршней через компрессионный краник соответствующего цилиндра опускают строго прямо прямой стержень длиною в 3 хода поршня, сделанный из проволоки с отогнутым перпендикулярно верхним концом. Опущенный стержень упирается в дно поршня и по его положению узнается положение поршня. Для нахождения верхней мертвой точки маховик вращается с тем расчетом, чтобы поршень находился до верхней мертвой точки на расстоянии приблизительно 20 миллиметров. Это положение отмечается на маховике. На стержне также делается отметка по отношению к верхней поверхности краника. Затем маховик провертывается через мертвую точку до метки на стержне. Это означает, что поршень прошел вниз от верхней мертвой точки на расстояние принятой в первом положении величины. Это положение отмечается на маховике. Расстояние между этими двумя метками точно делится пополам. Полученная делительная линия будет обозначать верхнюю мертвую точку данного цилиндра. Нижняя мертвая точка находится подобным же образом.

Для определения моментов открытия и закрытия клапанов в отверстие компрессионного краника соответствующего цилиндра вставляется строго

перпендикулярно стержень, а рядом с ним на поверхность кранка ставится линейка с миллиметровыми делениями. Поршень этого цилиндра ставится в верхнюю мертвую точку. На линейке замечают деление, совпадающее с

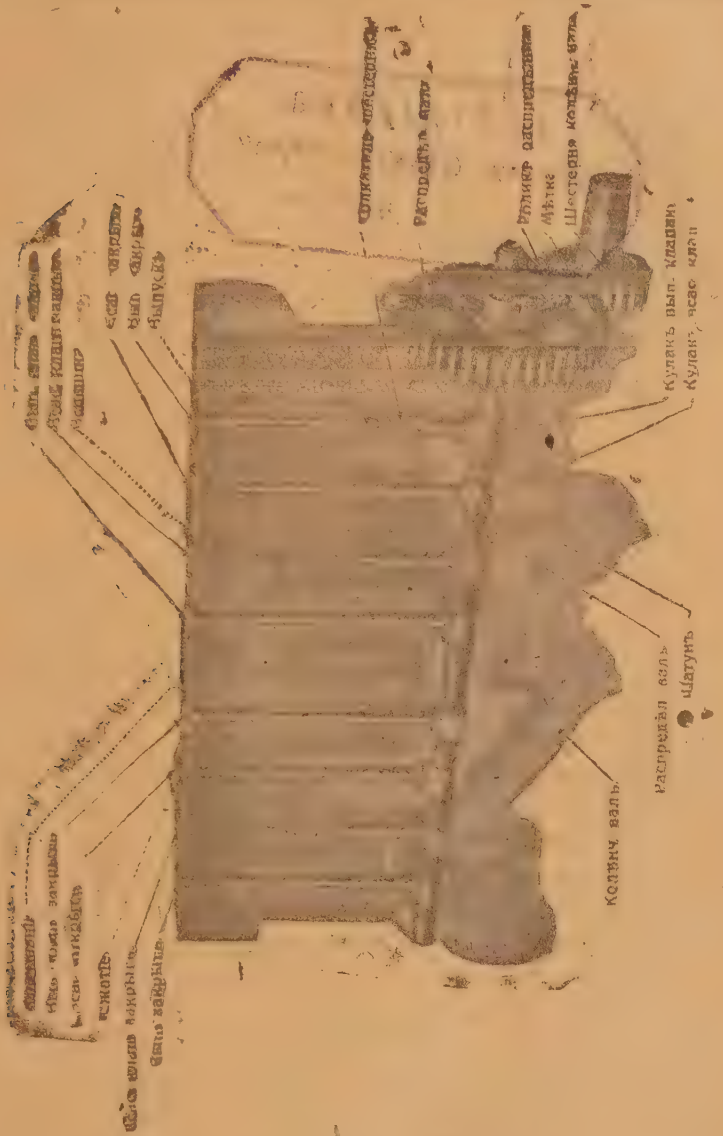


Рис. 131. Распределение автомобильного мотора «Форд».

загнутым концом стержня. Между толкателем и стержнем всасывающего клапана вкладывается кусок писчей бумаги. Затем поворачивают маховик до тех пор, пока толкатель не прижмет бумагу. Этот момент означает начало открытия всасывающего клапана. На линейке вновь делается отсчет по отношению к загнутому концу стержня. Из первого отсчета вычитается ве-

личина второго. Разница покажет путь прохождения поршня от верхней мертвой точки поршня до положения поршня в момент открытия всасывающего клапана. На маховике делается отметка. После этого маховик провертывается через нижнюю мертвую точку до начала освобождения бумаги, что совпадает с моментом посадки всасывающего клапана на седло. Этот момент также помечается на маховике.

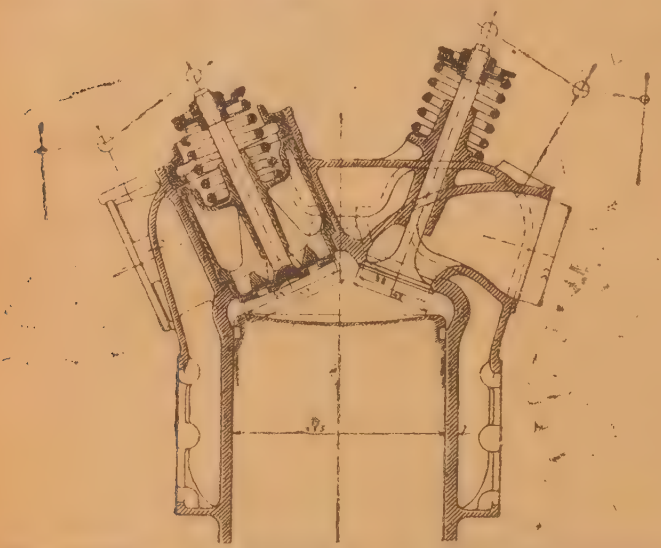


Рис. 132. Подвесные клапаны гоночн. автомобиля „Бенц".

Для определения моментов открытия и закрытия выхлопного клапана и для решения тех же задач по отношению к клапанам других цилиндров поступают таким же образом.

Заводские метки делаются не в линейных единицах по отношению к движению поршня, а в градусах по отношению к вращению коленчатого вала и маховика. Для этой цели необходимо прежде всего точно определить в миллиметрах диаметр и длину окружности маховика. Величину длины окружности маховика делят на 360 для определения длины дуги одного градуса. Затем длину расстояний от мертвых точек до сделанных меток делят на длину дуги одного градуса, чтобы определить число градусов дуг.

Пользуясь полученными величинами можно в принятом масштабе сделать чертеж распределения данного мотора.

Обратно, пользуясь указанными методами, можно по заводским меткам отрегулировать работу клапанов, длину толкателей.

7. Глушитель.

Отработавшие газы из внутреннего рабочего пространства цилиндров мотора выпускаются через выхлопные клапаны в выхлопную трубу. Выхлопная труба отводит газы через глушитель в атмосферу. Глушитель находится в средине выхлопного трубопровода. Открытый конец выхлопного трубопровода выходит сзади автомобиля. Глушитель представляет собою железный клепаный цилиндр и имеет цель заглушать звуки выходящих в атмосферу отработавших газов. Последние при выходе из мотора даже при

правильной работе мотора имеют давление выше атмосферного. Глушитель представляет возможность газам расшириться, вследствие чего они теряют свою упругость. Кроме того в глушителе ставятся перегородки с узкими отверстиями. Газы, проходя через эти отверстия, теряют в своей скорости. В глушителях перегородки делают так, что газы меняют направление своего движения. Глушитель прикрепляется к раме шасси автомибиля.

На рис. 133 представлен глушитель автомобиля «Форд». Газы, следуя по выхлопному трубопроводу, встречают на своем пути перегородку и через продольные прорезы по радиальному направлению переходят в трубку, окружающую внутреннюю трубку. Меняют направления, возвращаясь вновь в переднюю часть глушителя. На пути вновь встречают перегородку, и радиальными прорезами проходят в трубку, окружающую две упомянутые трубки, и вновь направляются в заднюю часть, откуда трубопроводом удаляются уже наружу.

Рис. 133. Глушитель «Форд».

Подобного рода глушитель изображен в разрезе на рисунке (134—B). На рисунке (134—A) представлен глушитель наиболее простой формы. Ввод отработавших газов производится сверху в переднем конце глушителя, а выход—снизу в заднем его конце. На рисунке (134—C) представлен глушитель с поперечными перегородками, имеющими попеременно или одно отверстие в средине, или несколько мелких отверстий ближе к окружности, так что газы идут по ломаной линии, проходя одну перегородку в средине, другую около стенок глушителя. Последняя перегородка имеет, начиная с середины, несколько рядов мелких отверстий.

На рисунке (134—D) показан оригинальный глушитель с пружинными дисками. Вход газов устроен в средине. Затем газы следуют по центральной трубе. Снаружи поперек этой трубы прикреплен ряд жестких неподвижных дисков, в основаниях которых кругом по поверхности трубы устроен ряд отверстий из внутренней полости трубы наружу. К жестким дискам снаружи прижимаются наклонно прикрепленные к трубе пружинные диски. Таким образом наружные борты пружинных дисков могут отгибаться от напора газов, идущих из трубы через отверстия в ней наружу.

На рисунке (134—E) изображен глушитель, работающий по принципу эжектора. Глушитель имеет центральную узкую трубу, по которой проходят газы с большой скоростью. Вследствие этого в переднем конце трубы и вокруг нее получается разрежение, которое влечет за собою движение

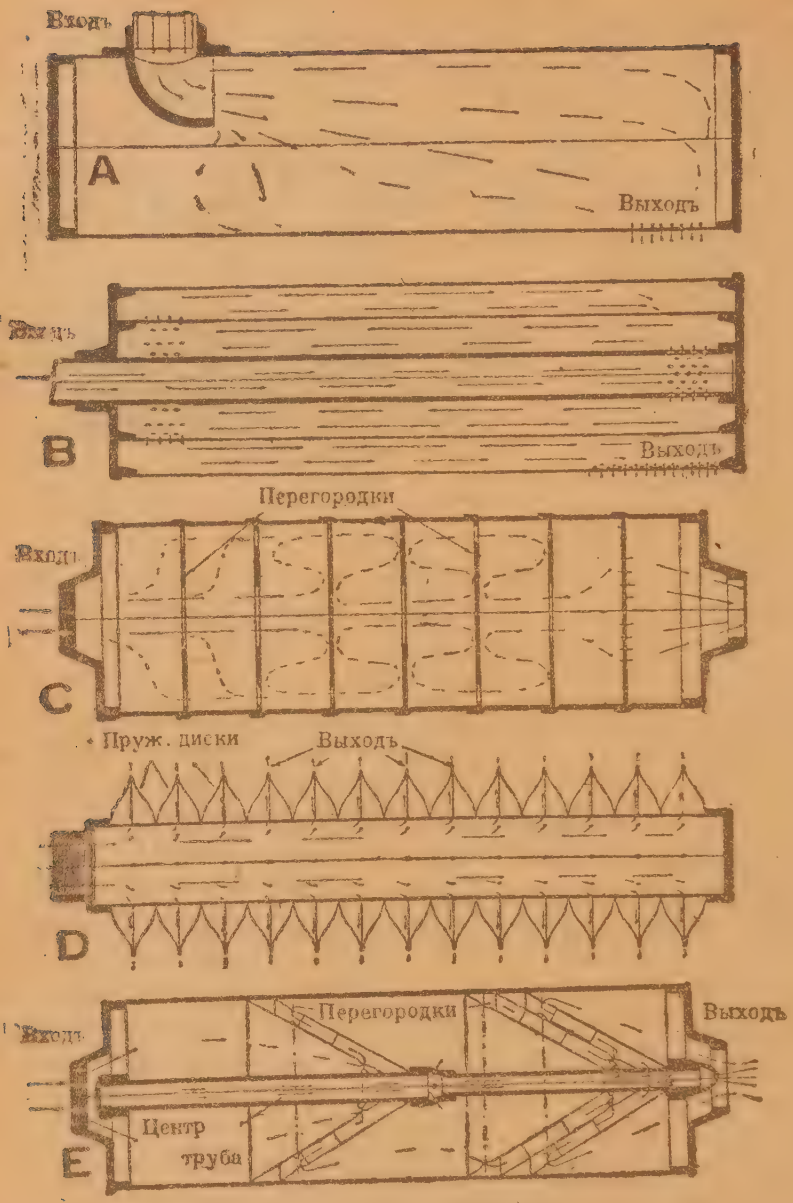


Рис. 134. Типы глушителей.

газов вокруг центральной трубы через наклонно поставленные перегородки с расположенными то в средине, то по окружности отверстиями.

Иногда перед глушителем устраивается клапан, открытие которого совершается тросом от шофера (рис. 135) ножной педалью или ручкой. При

открытом клапане газы свободно удаляются в атмосферу, минуя глушитель Клапан называется клапаном свободного выпуска. Это устройство основано на том, что при свободном выпуске отработавших газов мощность мотора несколько увеличивается, вследствие уменьшения сопро-

Рис. 135. Клапан свободного выпуска.

тивления. Но это уменьшение настолько незначительно, что не оправдывает всего устройства. Кроме того газы, проходя через клапан свободного выпуска, производят шум. Вследствие этого в городах езда с открытым глушителем воспрещается полицейскими правилами.

8. Бесклапанные автомобильные двигатели.

В последние годы получили некоторое распространение автомобили, снабженные четырехтактными двигателями, в которых распределение достигается помощью золотников. Среди этих двигателей особенно модным сделался двигатель, изобретенный американцем Найт (Knidht) в 1903 году.

Главное отличие двигателя „Найт" от других автомобильных двигателей — отсутствие в нем впускных и выпускных клапанов, замененных двумя цилиндрическими тонкостенными чугунными золотниками, помещенными между поршнем и стенкой цилиндра.

Золотниковое распределение однако далеко не является новостью в истории двигателей внутреннего сгорания. Уже первый двигатель внутреннего сгорания, работавший светильным газом, изобретенный французом Ленуаром в 1865 году, был снабжен золотниковым распределением. Следующие за ним двигатели внутреннего сгорания также устраивались с распределением плоскими золотниками. Опыт однако приводил к неизбежной замене золотников клапанами.

В 1908 году английская фирма Даймлер купила патент Найт и выпустила на рынок особый тип автомобиля с различными новшествами и вместе с тем снабдила этот автомобиль двигателем „Найт". Автомобиль имел червячную передачу для привода задних колес, переменные колеса с тангентными спицами и т. д. Широкая реклама создала шум около выпущенного автомобиля и придала ему характер новинки. Автомобиль Даймлер вместе с его двигателем „Найт" стал модным среди автомобилистов.

Автомобильные фирмы других стран решили учесть этот случайный успех и стали снабжать свои автомобили бесклапанными двигателями „Найт“, что в свою очередь увеличило интерес к этому двигателю. Так фирма „Даймлер-Мерседес“ в Германии, „Минерва“ в Бельгии, „Панар и Левассор“ во Франции и другие принялись за постройку двигателей „Найт“ для своих автомобилей.

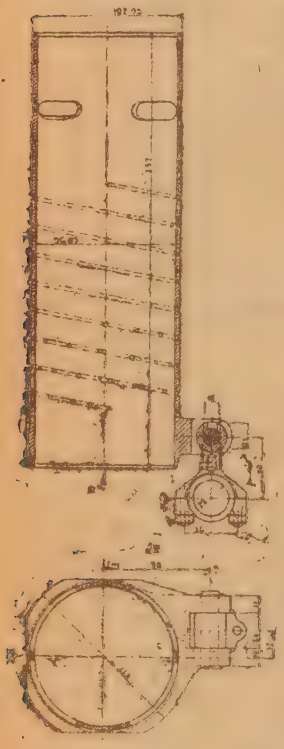


Рис. 136.
Внутренний золотник мотора „Найт“.

На рис. 136 изображен внутренний золотник. В одной и той же горизонтальной плоскости у его верхнего конца имеются каналы: впускной с левой стороны и выпускной с правой стороны. Каждый из каналов для прочности разделен узким мостиком на две части. На нижнем конце устроено кольцевое утолщение, имеющее со стороны выпускных каналов два ушка, между которыми помощью болта шарнирно соединен шатун или эксцентрик. Шатун соединяет золотник с коротко-ходовым коленом распределительного вала. В нижней части золотник имеет ряд мелких отверстий, расположенных по тем же винтовым линиям. По всей длине на внешней поверхности золотника имеются винтообразные заточки. Как отверстия, так и заточки служат для равномерного распределения смазки по поверхности золотника.

На рис. 137 представлен внешний золотник. На его верхнем конце имеются также впускной и выпускной каналы, разделенные узким мостиком каждый на две части. Однако впускные каналы по рисунку с левой стороны расположены не на одинаковой высоте с выпускными каналами. Внешний золотник также имеет на нижнем своем конце кольцеобразное утолщение и ушки для шатуна, движущегося от распределительного вала. На его поверхности имеется ряд горизонтальных заточек и в нем просверлен по винтовым линиям ряд мелких отверстий для смазки почти до высоты каналов.

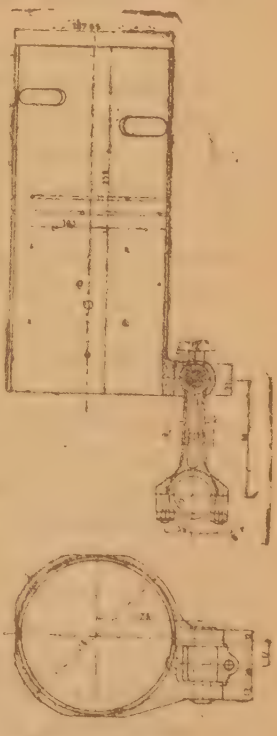


Рис. 137.
Внешний золотник мотора „Найт“.

Поршень движется во внутреннем золотнике (рис. 136). Во внутреннем же золотнике происходят вспышки и сгорание рабочей смеси и вообще все периоды работы двигателя. Внутренний золотник сам движется

внутри наружного золотника, а последний в свою очередь сам движется уже в цилиндре двигателя. Головка цилиндра образована крышкой.

Верхние концы золотников глубоко заходят между поверхностями крышки и цилиндра. Крышка (рис. 138) представляет собою как бы неподвижный поршень, снабженный тремя уплотняющими кольцами, из которых нижнее кольцо в четыре раза шире других колец для того, чтобы оно могло вполне закрывать каналы золотников. В виду того, что широкое кольцо плохо пружинило бы и создавало бы большое сопротивление трения, оно сделано из двух тонких частей, узкого пружинного внутреннего кольца и двух наружных широких уплотняющих полуколец. Каналы золотников не доходят до других колец, поэтому остальные два кольца имеют обыкновенную ширину. Водяная рубашка крышки цилиндра соединяется трубопроводом с водяной рубашкой цилиндра.

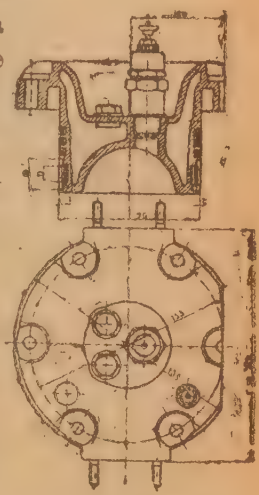


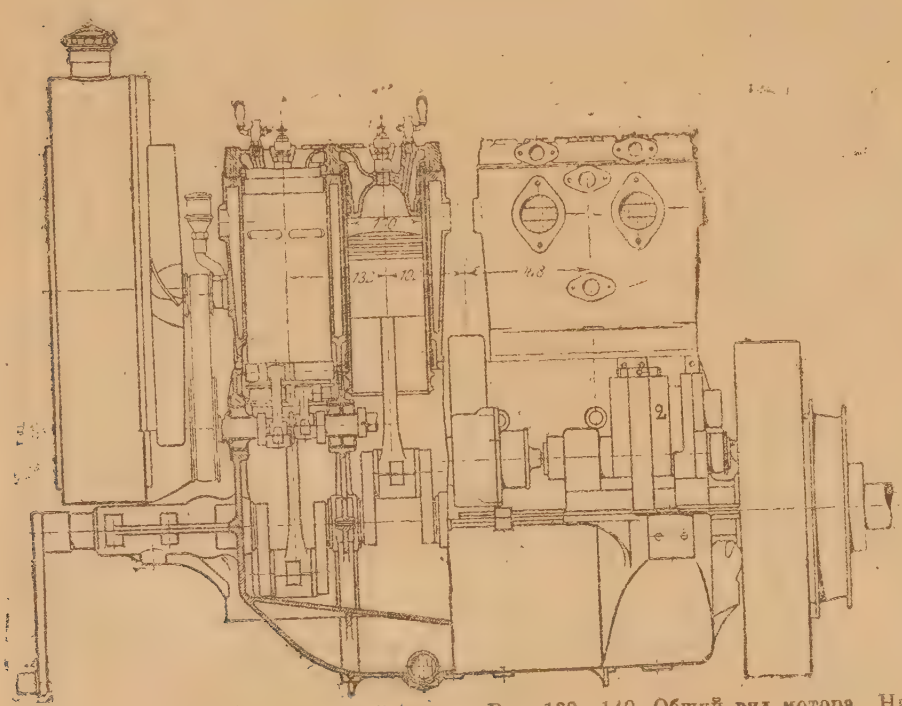
Рис. 138. Крышка цилиндра мотора „Найт".

Каждая крышка снабжена прокладками и укрепляется помощью шпилек. В крышке же цилиндра укрепляются зажигательные свечи и продувные краники.

Изображенный на рисунке 139—140 мотор „Найт" имеет мощность в 40 лошадиных сил при 1700 оборотов в минуту. Привод помощью зубчатой передачи помещается в средине двигателя между блоками цилиндров, тогда как в некоторых конструкциях зубчатые колеса или приводные цепи помещаются впереди на концах валов. Диаметр поршня мотора 100 мм., ход 130 мм.

На переднем конце распределительного вала помещается ременный шкив для приведения в действие вентилятора. Зубчатое колесо распределительного вала приводит в движение второй вал, расположенный ниже распределительного также со стороны выпуска. От второго вала получают движение стоящий спереди водяной насос (1) и сзади магнето (2), а помощью червячной передачи движение этого вала передается масляному насосу (3), расположенному спереди внизу. Вал магнето имеет такое же число оборотов, как и главный вал двигателя.

Всасывающие и выпускные трубопроводы заканчиваются горизонтальными прорезами в цилиндре двигателя, по величине точно равными соответствующим прорезам золотников. Таким образом при движении золотников во время всасывания впускные каналы обоих золотников совпадают с впускным каналом цилиндра, и всасывающий трубопровод, идущий от карбюратора, оказывается открытым. В свою очередь во время выпуска выпускные каналы обоих золотников и цилиндров совпадают и тем самым газы получают возможность удаляться в выпускной трубопровод.



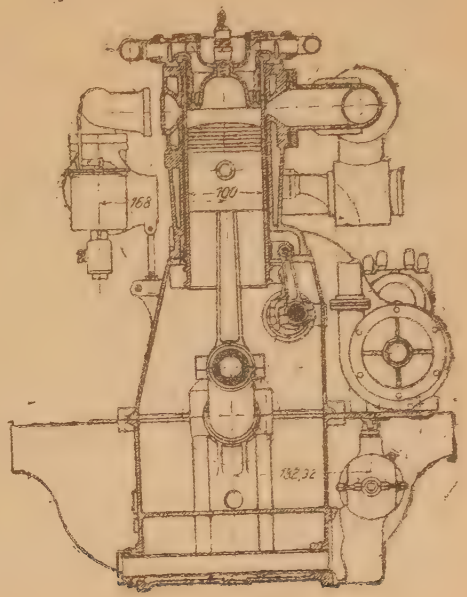


Рис. 139—140. Общий вид мотора „Найт".

Начало всасывания (рис. 141) регулируется верхней кромкой впускного канала внутреннего золотника и нижней кромкой впускного канала наружного золотника.

При дальнейшем вращении кривошипа внутренний золотник идет вверх, наружный же золотник—вниз, при чем свободная площадь впускного канала постепенно увеличивается приблизительно около средины впускного хода и

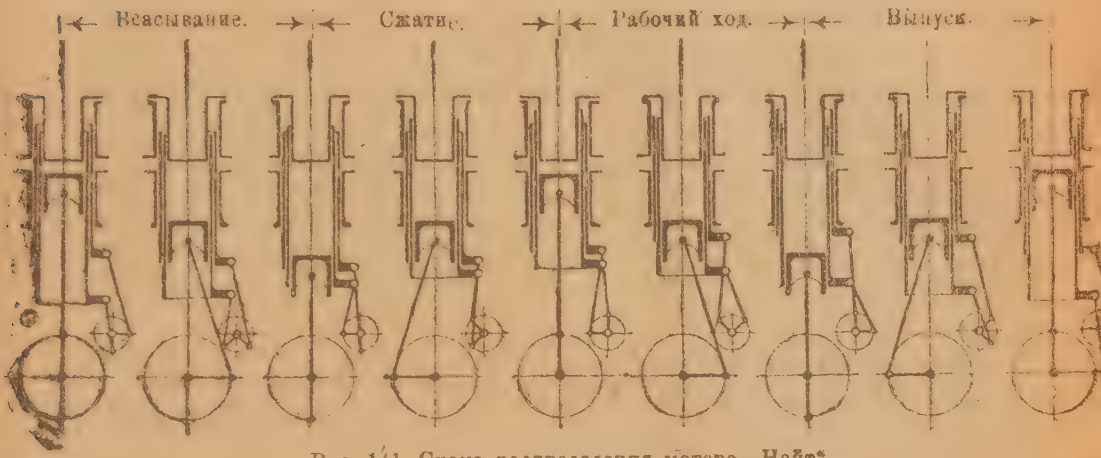


Рис. 141. Схема распределения мотора „Найт".

в продолжение короткого промежутка времени. В распределении участвует также нижняя кромка цилиндрического канала, а далее приблизительно от средины хода до конца всасывания нижняя кромка крышки.

Закрытие впускного канала производится закрытием нижней кромки впускного канала внутренним золотником и нижней кромки крышки.

Во время хода сжатия и рабочего хода все каналы закрыты.

Выпуск управляется нижней кромкой крышки и нижней кромкой выпускного канала внутреннего золотника. Наружный золотник позволяет при этом выпуск. При дальнейшем движении площадь прохода все увеличивается.

В клапанных двигателях открытие клапанов производится помощью кулаков, тогда как закрытие клапанов достигается пружинами, действующими непосредственно на соответствующий клапан.

В автомобильных двигателях работа клапанов представляет некоторые затруднения, вследствие большего числа оборотов и связанного с ним действия при больших скоростях масс клапана и клапанного стержня. Уменьшение хода клапанов и точное очертание кулаков, соответствующее действию масс, уменьшает шум работы клапанов.

Все же клапанные стержни от температуры во время работы изменяют свою длину. При встрече толкателей со стержнями, роликов толкателей с кулаками и клапанов при их посадке на седло пружиной, также уменьшающей

свою упругость от работы и высоких температур, вообще получается шум. В этом отношении бесклапанные двигатели представляют преимущество пред двигателями с клапанным распределением.

Кроме того преимуществом бесклапанных двигателей является наиболее простая форма пространства сжатия, по сравнению с таковым клапанных двигателей, вследствие чего сгорание рабочей смеси происходит быстрее, а тепловые потери, в виду уменьшения наружной поверхности пространства сжатия, значительно уменьшаются.

Кроме того клапанам при открытии приходится преодолевать сопротивление пружин, а выпускному — еще сопротивление газов, находящихся к моменту выпуска внутри цилиндра. Однако в двигателях „Найт" в противоположность этому имеются трения золотников, находящихся в условиях, неудобных для смазки. При недостаточном притоке смазочного масла, вследствие изменения формы и размера золотников от температуры и возможного перекоса золотников при работе в виду одностороннего действия шатунов распределительного вала, случается заедание золотников и в результате их поломка в месте прилива ушков.

Испытания, произведенные над двигателями „Найт" фирмы „Панар и Левассор", показали, что с бесклапанными двигателями можно достигнуть значительно большего числа оборотов и увеличить таким образом мощность по сравнению с клапанными двигателями.

Число оборотов.	Мощность в лошадиных силах.	
	Бесклапан. д-ль 100×140.	Клапан. д-ль 100×130.
700	23,75	19,0
800	27,00	21,75
900	30,5	24,0
1000	33,75	25,75
1100	36,25	27,5
1200	39,0	28,75
1300	41,5	29,75

Из этих данных ясно видно, что с увеличением числа оборотов мощность бесклапанной машины значительно более увеличивается, чем мощность клапанной машины.

Со стороны экономичности работы двигателей опыты дали результаты напротив в пользу клапанных двигателей. Действительная мощность в кла-

канном двигателе получается больше, чем в бесклапанном двигателе, и расход топлива в бесклапанном двигателе выше приблизительно на 10% по сравнению с клапанными машинами.

IX. Охлаждение.

1. Общие понятия.

Быстро следующие друг за другом вспышки сильно разогревают верхнюю часть цилиндров и клапанные коробки. Это нарушает компрессию. Масло горит и внутренняя часть цилиндров покрывается нагаром. Клапаны не плотно садятся. Поршневые кольца пригорают. Поршень может заесть. Однако охлаждение можно вести лишь до известных пределов, так как излишняя низкая температура цилиндров мотора понижает развиваемую мощность.

Теплопоглощательная способность воздуха значительно ниже таковой воды. Поэтому при воздушном охлаждении приходится увеличивать охлаждающую поверхность и увеличивать скорость движения охлаждающей материи.

Количество удаляемого охлаждением тепла от общего образующегося тепла составляет от 40—55%.

Охлаждение автомобильных моторов почти исключительно совершается посредством воды, циркулирующей в водяных рубашках цилиндров. Воздушное охлаждение применяется в настоящее время лишь в мелких автомобилях, вуатюретках, циклонетах, мотоциклах, в ротационных авиационных моторах. Однако с увеличением мощности мотоциклетных моторов в последнее время и в них стали употреблять водяное охлаждение.

Как на редкий пример применения воздушного охлаждения в автомобилях можно указать на машины „Франклин“, „Чейс“. Для усиления действия воздуха при воздушном охлаждении применяются два вентилятора. В машинах „Франклин“ роль вентилятора выполняет маховик, снабженный лопастями.

Для охлаждения воды служат радиатор и вентилятор. Радиатор состоит из двух баков—верхнего и нижнего, соединенных между собою трубками. Нижний бак соединяется трубой с нижней частью водяной рубашки. Верхняя часть водяной рубашки, прикрывающая сверху мотор, соединяется трубой с верхним баком радиатора (рис. 142).

Вода из верхнего бака стекает по трубкам в нижний бак. Разбиваясь на мелкие струи, она охлаждается циркулирующим вокруг трубок воздухом. Охлаждение усиливается действием вентилятора, приводимого в движение от распределительного вала мотора.

Для усиления циркуляции воздуха вокруг мотора помимо действия вентилятора в некоторых автомобилях маховики снабжаются лопастями.

В этом случае радиатор может быть устроен по бокам капота мотора. Примером этому могут служить автомобили «Клеман—Баяр». В некоторых конструкциях радиатор расположен внутри капота. Как например

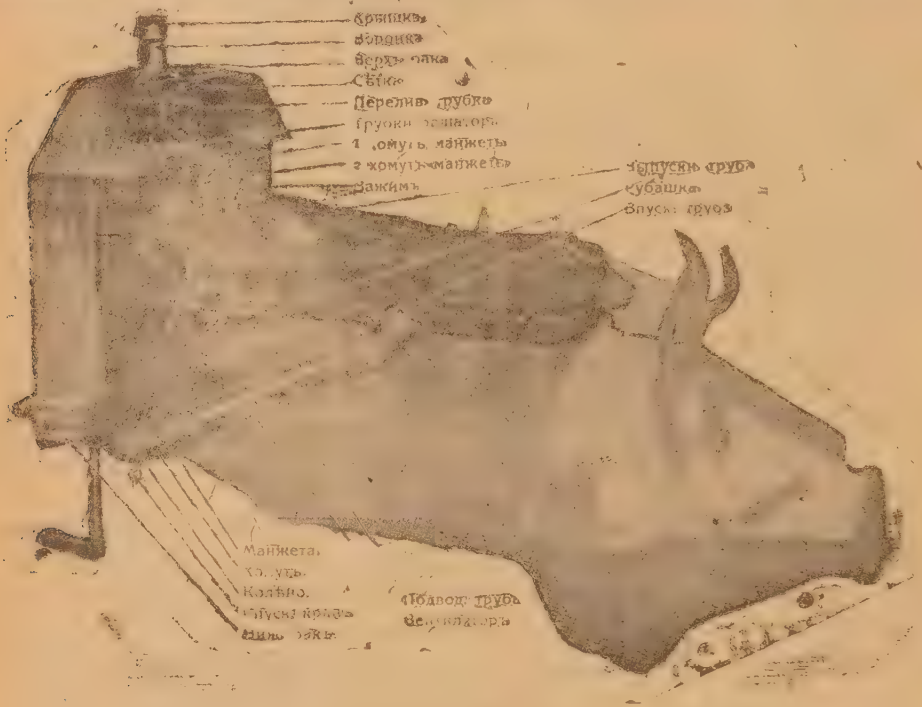


Рис. 142. Охлаждение термосифоном автомобиля «Форд».

можно указать автомобили «Комник». Наконец, третий род установки радиатора сзади мотора, заключается в устройстве радиатора во всю ширину переднего щитка. Так устроены радиаторы автомобилей «Рено» «Шаррон».

Как положительное качество постановки радиаторов сзади моторов надо признать их защищенность от ударов. Кроме того пыль, засасываемая вентилятором, отчасти минует мотор и не всасывается через карбюратор.

Отрицательным является неуклюжесть машин. Охлаждение при этом происходит слабее. Из нижнего бака вода направляется в рубашку, омывает стенки мотора и удаляется в радиатор.

Движение воды совершается, вследствие разности температур воды. Более горячая, вода расширяясь, поднимается вверх, а на ее место поступает более холодная вода с большим удельным весом. Такое охлаждение

называется термосифонным. Циркуляция воды начинается при нагреве около 90° С.

В больших моторах необходимо большое количество воды, так как вода сильно разогревается и ее циркуляция затрудняется. Для усиления движения воды в трубопровод, идущий от радиатора к водяной рубашке мотора, включается насос, приводимый в движение от мотора.

Радиатор ставится большей частью впереди мотора. Однако, в некоторых случаях он ставится сзади (рис. 143). В таком случае маховик снабжается лопастями, действуя вместо вентилятора. Воздух поступает к мотору сверху или спереди мотора через отверстие в капоте и гонится лопастями маховика назад.

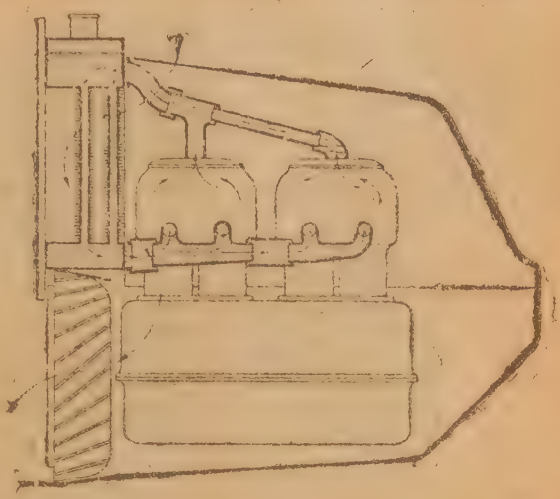


Рис. 143.
Охлаждение автомобильного мотора „Рено".

2. Устройство радиатора.

Весьма распространенным является радиатор типа „Соты". Он представляет собою ряд горизонтальных трубок (рис. 144), спаянных по концам между собою так, что получаются две водонепроницаемые стенки. Эти трубки с открытыми концами. Внутри них движется воздух, а между их стенками циркулирует вода.

Рис. 144.
Трубки радиатора типа „Соты".

Трубки сотовых радиаторов имеют разнообразную форму сечения. Разные типы этих трубок представлены на рисунке 145. Самая простая форма сотовых трубок представлена налево вверху рисунка 145. Здесь взяты простые круглые трубки с отверстиями одинакового диаметра по всей их длине. Концы трубок впаяны в отверстия двух пластин, представляющих собою переднюю и заднюю стенки радиаторов. Ширина площади сечения трубок доходит до $\frac{1}{32} - \frac{3}{16}$ дюйма.

Затем на том же рисунке 145 представлены радиаторные сотовые трубки прямоугольного и шестигранного сечения с оттянутыми концами или же с концами, на которых образованы кругом бортики для спайки.

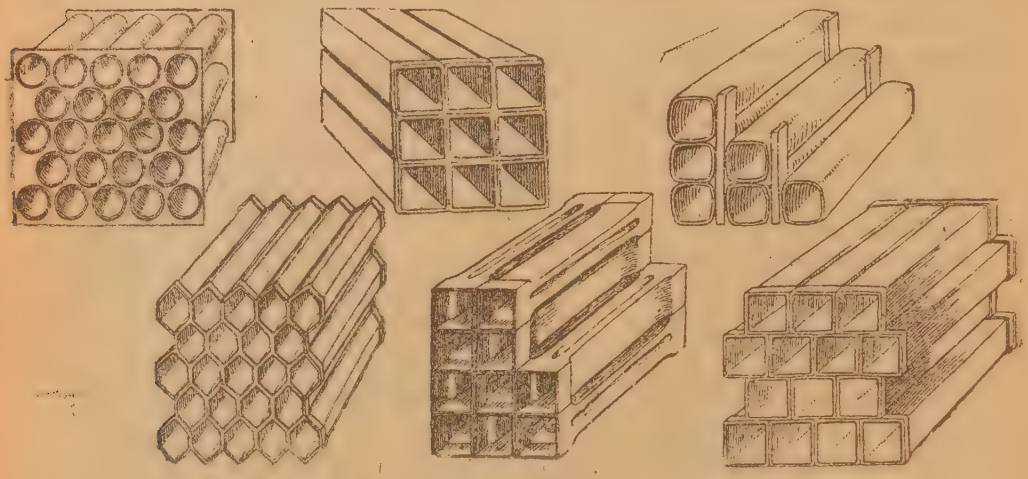


Рис. 145. Типы трубок сотовых радиаторов.

Сотовый радиатор представляет собою простое устройство, но имеет слишком много спаек, которые нарушаются во время работы, в особенности при езде по плохим дорогам, когда весь автомобиль претерпевает весьма сложные и сильные сотрясения.

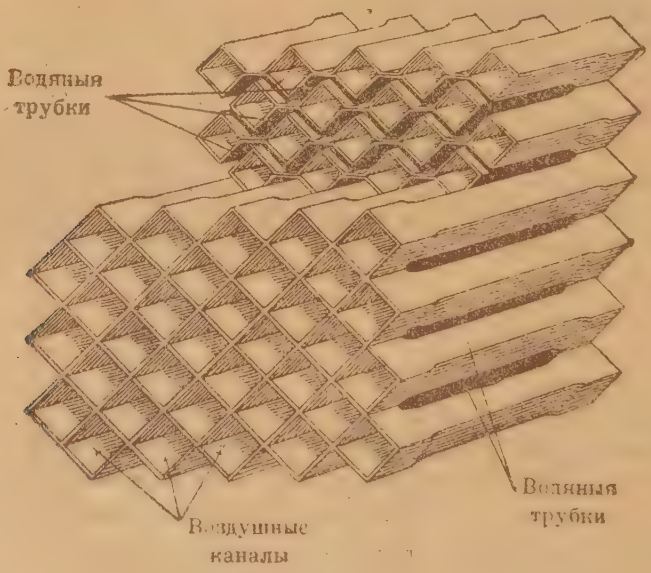


Рис. 146. Типы секционных трубок радиаторов.

Кроме сотовых радиаторов имеют широкое распространение секционные радиаторы. Устройство секционных радиаторов представлено на рисунке 146. Каждая секция представляет собою трубку типа (рис. 147—

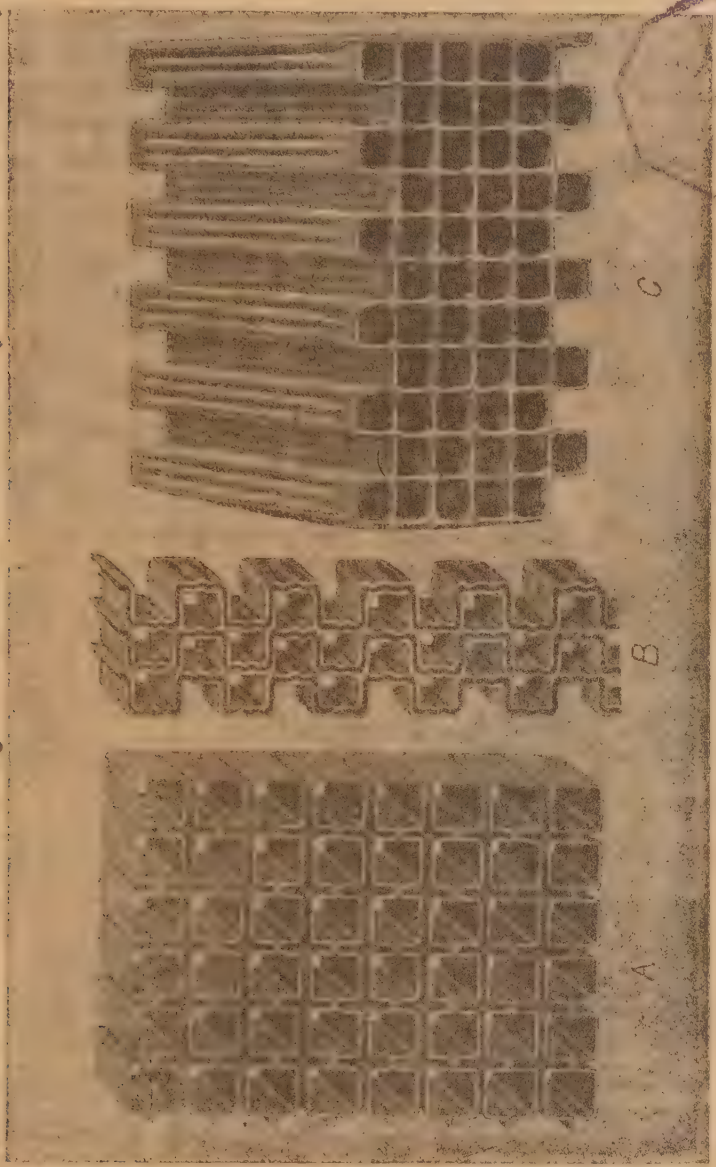


Рис. 147. Устройство секционных радиаторов.

B и C) с весьма плоским сечением, ширина которого равна толщине радиатора. Трубка изогнута по ломанной линии с прямыми углами. Секции, припаянные своими боковыми поверхностями одна к другой вертикально,

образуют радиатор. Между секциями образуются таким образом квадратные отверстия для прохода воздуха. Вода же движется сверху вниз по отдельным секциям по ломаной линии. Для увеличения поверхности охлаждения секционные трубки делаются рифленными.

На (рисунке 147—А) изображен тип радиаторных секционных трубок, очертание которых вдоль идет в виде крестов, образованных вертикальным основным каналом, пересекающимся с горизонтальными камерами.

На рисунке 147 представлен тип радиаторных секционных трубок с оттянутыми концами для спайки. Это устройство стоит дороже, но сильно увеличивает общую поверхность подобного радиатора, что в свою очередь уменьшает размеры радиатора и его вес.

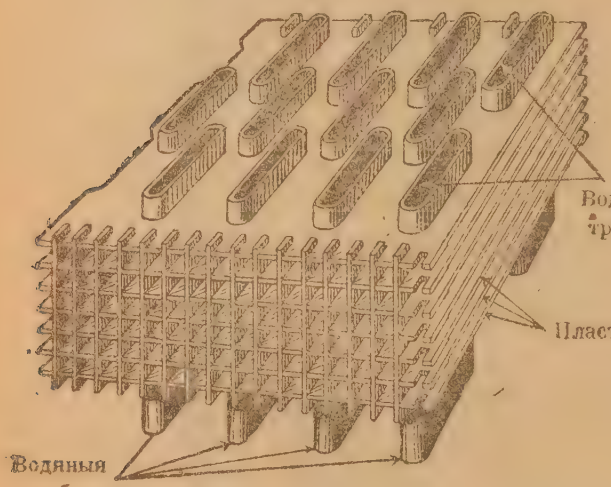


Рис. 148. Радиатор с вертикальными трубками и прямыми горизонтальными пластинами.

Наконец, на рисунке 148 изображен особый вид устройства радиатора, составленного из ряда горизонтальных медных пластин с проходящими через них вертикально припаянными трубками прямоугольного сечения с закругленными углами. Спереди и сзади пластины скреплены вертикально пластинками.

Между верхним и нижним баками радиатора автомобиля „Форд" (рис. 142) имеется ряд вертикальных тонких медных трубок с надетыми на них пластинками, сильно увеличивающими поверхность охлаждения радиатора. Вода наливается через воронку сверху радиатора и попадает предварительно на сетку. Охлаждение „Форд" термосифоном, т.-е. без насоса. Во избежание перелива в радиаторе устраивается контрольная трубка, через которую излишек воды выливается наружу. Снизу радиатора имеется спускной кран. Сзади радиатора поставлен вентилятор, приводимый в движение посредством ремня.

Также имеют распространение в грузовых автомобилях радиаторы с ребристыми трубами (рис. 149).

Относительная теплопроизводительность применяющихся для радиаторов материалов выражается следующими данными:

Медь . . . . . 0,9 до 1,0

Алюминий.	0,5
Латунь.	0,25 до 0,3
Железо или сталь . .	0,15 до 0,2
Чугун	0,11 до 0,12.

Отсюда понятно преимущественное применение меди и латуни для радиаторов, принимая во внимание их другие качества.

Различные марки автомобилей имеют характерные для них формы радиаторов, так что по радиаторам можно различать марку автомобиля.

Необходимо радиатор прочно и вместе с тем эластично соединить с рамой, иначе все толчки, которые претерпевает рама, распространяются и на радиатор, нарушая спайки отдельных трубок. Вследствие этого получается в радиаторе течь.

Для скрепления нижняя часть радиатора автомобилей «Форд» усилена и образует вместе с верхней частью фланец, прикрепляемый болтами с мягкими прокладками и сильными пружинами к раме.

Прикрепление радиатора на пружинах делается и на европейских машинах. Например, такое устройство имеется на автомобилях «Ла-Бюир».

В некоторых автомобилях радиаторы соединяются с рамой шасси посредством шарниров (рис. 150). При таком устройстве напряжения в раме не передаются радиатору.

Рис. 149.
Ребристая труба для радиатора.

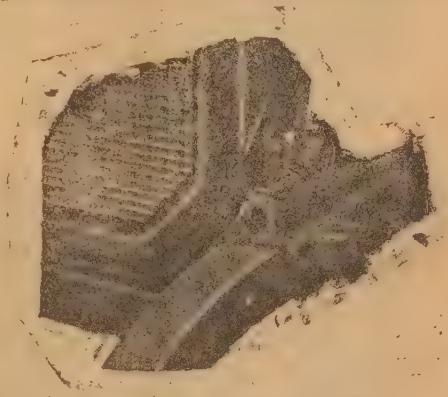


Рис. 150. Шарнирное укрепление радиатора.

Последнее время радиаторы покрываются снаружи особым металлическим кожухом. Этот кожух соединяется уже с шасси автомобиля.

Площадь радиатора на каждую лошадиную силу мощности мотора принимается равной 2790 квадратных сантиметров. Вес радиатора, отнесенный к поверхности в 930 квадратных сантиметров, вместе с водой равняется 363 граммам. Таким образом вес радиатора с водой на каждую лошадиную силу равняется 1,134 килограмма.

В целях предохранения по возможности радиаторов от течи, радиаторы покрываются особым лаком. Однако лак плохо пристает к радиаторам.

3. Водяные насосы.

В автомобильных моторах при известной их мощности для ускорения

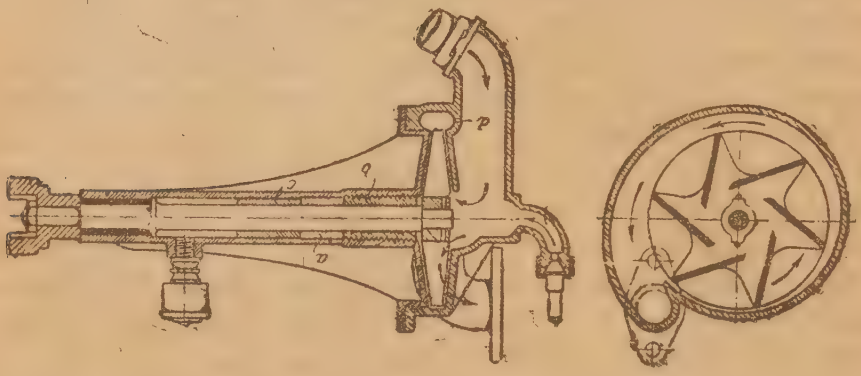


Рис. 151. Центробежный водяной насос.

движения охлаждающейся воды, через водяную рубашку мотора и радиатор, в общий водопровод включается насос. Ускорение движения воды посредством насоса таким образом усиливает ее охлаждение и дает возможность уменьшить общее количество циркулирующей воды и тем самым уменьшить объем радиатора.

Рис. 152. Насос с зубчатыми колесами.

Водяные насосы приводятся в движение от валов мотора посредством зубчатой или цепной передачи. В некоторых конструкциях автомобилей водяной насос сидит на одном валу с магнето.

Водяной насос ставится тут же позади радиатора, т.-е. между радиатором и нижней частью мотора. Охлажденная вода идет по трубке в насос, и гонится им через трубку в рубашку цилиндров мотора.

На рисунке 151 изображен водяной центробежный насос

употребляющийся для охлаждения автомобильного мотора. Вода поступает из радиатора по оси насоса снизу, затем вращающимися лопастями гонится сбоку в трубопровод вверх по рубашке цилиндров мотора.

Коробка насоса устроена в виде спирали. Лопасти насоса в боковом виде имеют трапецевидную форму, устроены в одном целом и насажены на концы вала *a*, вращающегося в сальнике, снабженном буксами *b* и *c*. Движение воды в насосе обозначено стрелками.

На следующем рисунке 152 представлен водяной насос с зубчатыми колесами для охлаждения автомобильного мотора. Вода из радиатора поступает в насос снизу по направлению стрелки S. Одно из зубчатых колес приводится в движение от мотора и вращает вторую зубчатку. Вращение зубчаток совершается по направлению стрелок. Зубья плотно пригнаны к внутренним стенкам коробки насоса. При быстром вращении в насосе получается разрежение, и вода, поступая снизу, гонится вверх каждой зубчаткой между зубьями и стенками насосной коробки.

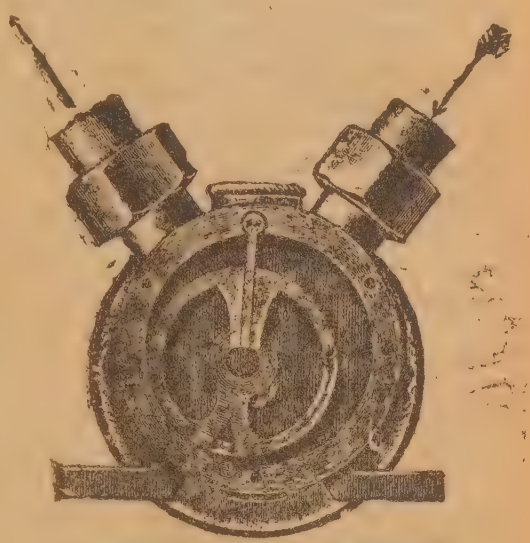


Рис. 153. Эксцентриковый насос.

Наконец, на рисунке 153 изображен эксцентриковый насос, также имеющий распространение в автомобильных моторах. В этом насосе кулачок A от вала вращается хорошо пригнанное кольцо. Положение кольца эксцентрично по отношению к внутреннему очертанию насосной коробки. В паз в тело кольца входит пластинка, вращающаяся наружным своим концом в гнезде, устроенном в корпусе насоса.

4. Уход за охлаждением.

Вода вливается в радиатор через отверстие сверху радиатора, закрываемое пробкой на винтовой резьбе.

Для удаления воды в нижней части радиатора и в нижней части насоса имеются краны. Вода для охлаждения употребляется мягкая, во избежание образования накипи на стенке водяной рубашки. Воду надо сменять регулярно раз в месяц. После спуска воды вся система промывается сильной струей из водопровода чистой воды, для чего открывается спускной кран. Масло, попавшее в охладительную систему, мешает охлаждению.

Если радиатор засорится, вследствие присутствия в воде примесей, его наполняют горячей водой с содой и оставляют на несколько часов. Затем с этим раствором заставляют мотор работать несколько минут. Освобождают от раствора, высушивают и наполняют чистой мягкой водой.

Зимою, при долгих остановках, во избежание замерзания и лопанья радиатора, водяной рубашки, трубопровода и насоса, вся вода без остатка выпускается через спускные краны.

Никогда не следует счищать накипь каким-либо острым инструментом.

Не следует прикреплять к радиатору с наружной стороны номерных знаков, так как этим препятствуется охлаждение.

Не следует для избежания появления течи радиатора употреблять муку, отруби или какие-либо подобные средства. Это не только уменьшает действие охлаждения, но может засорить радиатор до такой степени, что его совершенно нельзя будет вычистить.

Охлаждение мотора водою затрудняется зимою вследствие замерзания воды. Чтобы предохранить воду от замерзания, к воде прибавляется денатурированный спирт, понижающий точку замерзания воды.

Вода с 20%	спирта	замерзает при	— 12° С
„ „ 30	„	„	— 20° С
„ „ 40	„	„	— 28° С
„ „ 50	„	„	— 28° С

Иногда к подобной смеси прибавляется: чистый глицерин, соль, древесный спирт. Употребляется также смесь из 70% воды, 20% спирта и 10% глицерина. Такая смесь замерзает при температуре — 22° С.

При добавлении воды в радиатор необходимо прибавлять всякий раз и соответствующее количество спирта.

В холодную погоду ремень ослабляется или снимается, вентилятор привязывается или совершенно удаляется. На капот мотора и радиатора во избежание чрезмерного охлаждения и замерзания надевается суконный чехол.

Для правильного действия охлаждения необходимо следить за соединениями и фланцами водопроводов, соединяющих мотор с радиатором, чтобы избежать утечки воды.

Однако при употреблении глицерина необходимо обратить внимание на его чистоту. В противном случае в нем могут быть примеси, образующие соединения, которые действуют разрушающим образом на медь и резину. Чистый же глицерин дорого стоит.

Древесный спирт вследствие большого количества посторонних примесей также разрушает медь. При нагревании древесный спирт образует муравьиную кислоту, которая также разрушающе действует на медь радиаторов.

X. Смазка мотора.

1. Системы смазки.

В моторе смазываются: коренные подшипники, вкладыши шатунов, подшипники распределительных валиков, распределительные колеса, цепи, кулачки, направляющие толкателей и стенки цилиндров. Для смазки мотора употребляется специальное моторное масло, выпускаемое в продажу различными торговыми фирмами. От моторного масла помимо других общих качеств требуется известная температура воспламеняемости. В противном случае масло, введенное внутрь цилиндров мотора, будет гореть и не исполнит своего назначения.

Системы смазки отличаются по тому, каким способом вводится масло в движущиеся части. Масло может подводиться к смазываемым частям разбрызгиванием, вследствие своего веса (капельная) и давлением насоса или специального смазочного прибора — лубрикатора.

В первоначальных автомобильных двигателях применялась исключительно смазка разбрызгиванием. Однако скоро среди конструкторов появилось твердое намерение избегнуть в работе смазки всякие случайности. От смазки требуется надежность, возможность контроля и экономность.

В последнее время в автомобильных моторах имеет большое распространение циркуляционная смазка. При циркуляционной смазке масло из картера или отдельного масляного бака поступает под давлением насосом или гаметоком к отдельным частям мотора и возвращается обратно в картер или бак, чтобы снова вступить в циркуляцию.

Вообще же смазочные системы автомобильных моторов настоящего времени можно разделить на следующие группы: 1) полная смазка разбрызгиванием; 2) смазка разбрызгиванием с циркуляционным насосом; 3) смазка давлением посредством насоса или лубрикатора; 4) смешанная смазка давлением и разбрызгиванием.

2. Полная смазка разбрызгиванием.

Масло наливается в картер мотора через специальную трубку, отверстие которой закрывается пробкой на резьбе. Масло наливается до тех пор, пока не достигнет уровня между двумя пробными кранами S (рис. 154), устроенными в картере. Если уровень масла будет выше верхнего пробного крана, то помимо излишней траты, масло будет загрязнять (забрасывать) свечи и вообще покрывать нагаром всю внутренность цилиндров мотора, будут пригорать поршневые кольца и мотор будет дымить. Наоборот при уровне масла ниже нижнего пробного крана S смазка будет недостаточна, могут расплавиться подшипники и заедать поршни мотора.

Во время работы мотора нижние концы головок шатунов E или ложки, укрепленные на них, захватывают масло из расположенных под ним масленых корыт D. Вследствие быстрого движения масло разбрызгивается по всем направлениям. В картере образуется масляный туман. Часть масла при этом попадает в масленки G подшипников коленчатого вала и смазывает его шейки. Другая часть масла попадает сверху нижних головок шатунов и смазывает колена H главного вала. Наконец, масло разбрызгивается на стенки цилиндров I, смазывая их, поршень K и поршневые кольца N. Масло попадает также надно внутренней полости поршня и, стекая оттуда через верхнюю головку шатуна смазывает поршневый болт L. Кулачный вал собирает масло в масленки O, подводящие масло к подшипникам кулачного вала.

Рис. 154. Смазка мотора «Форд».

В некоторых системах автомобильных моторов, как например, «Форд» изображенной на рис. 154, маховик вращается в масляной ванне. При вращении масло подхватывается центробежной силой вверху над маховиком и уловливается особым уловителем с воронкой, оттуда отводится по желобу, идущему вдоль картера к распределительным шестерням.

В картере мотора со смазкой разбрызгиванием при наклонном положении автомобиля масло стекает в одну сторону и часть мотора таким образом может остаться без смазки, что составляет большой недостаток данной системы.

3. Смазка разбрызгиванием с насосом.

Масло подается насосом B из резервуара A (рис. 155) под картером или из отдельного бака в канал C, идущий вдоль всего картера. Из канала

C масло течет в корыта D, расположенные под головками шатунов. Головки шатунов E или их ложки, погружаясь в масляные корыта, разбрызгивают масло по стенкам цилиндров I. Постоянный уровень в корытах достигается постоянным перетеканием масла из корыт в резервуар A. Таким образом смазываются поршни K и поршневые кольца N. Часть масла попадает внутрь поршней и стекает с их днищ на верхние головки шатунов, протекая в отверстия в головках, и смазывают поршневые болты L. Часть масла разбрызгиванием попадает в масленки F подшипников коленчатого вала, смазывая шейки вала.

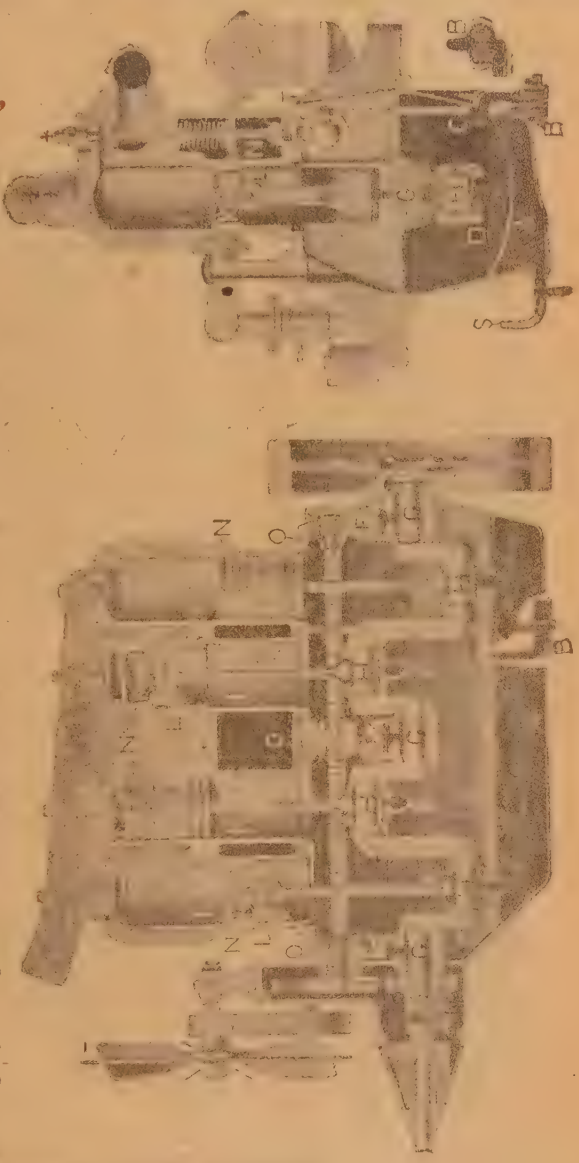


Рис. 155. Смазка разбрызгиванием с насосом.

Разбрызгиванием же масло попадает в отверстия сверху нижних головок шатунов, смазывая шейки H колен вала. Часть масла разбрызгиванием попадает в подшипники кулачного вала и в толкатели клапанов.

Наконец, часть масла попадает в басейн M впереди картера и смазывает распределительные шестерни.

Излишнее масло и масло, отработавшее стекает обратно в корыто D.

Уровень масла в картере узнается помощью пробных кранов и трубки S. Давление узнается также помощью манометра, помещаемого перед шофером.

4. Смазка давлением.

При этой системе смазки (рис. 156) масло подается насосом H непосредственно в коренные подшипники G. Через каналы, просверленные в

кривошипах, масло проникает во вкладыши нижних головок шатунов, далее или через медные трубки, прикрепленные к шатунам или через просверленные каналы внутри шатунов, масло подводится к верхним головкам шатунов и через поршневые болты L к поршневым кольцам и стенкам цилиндров. Вытекающее масло направляется обратно в масляный резервуар A и оттуда снова нагнетается насосом в указанный путь.

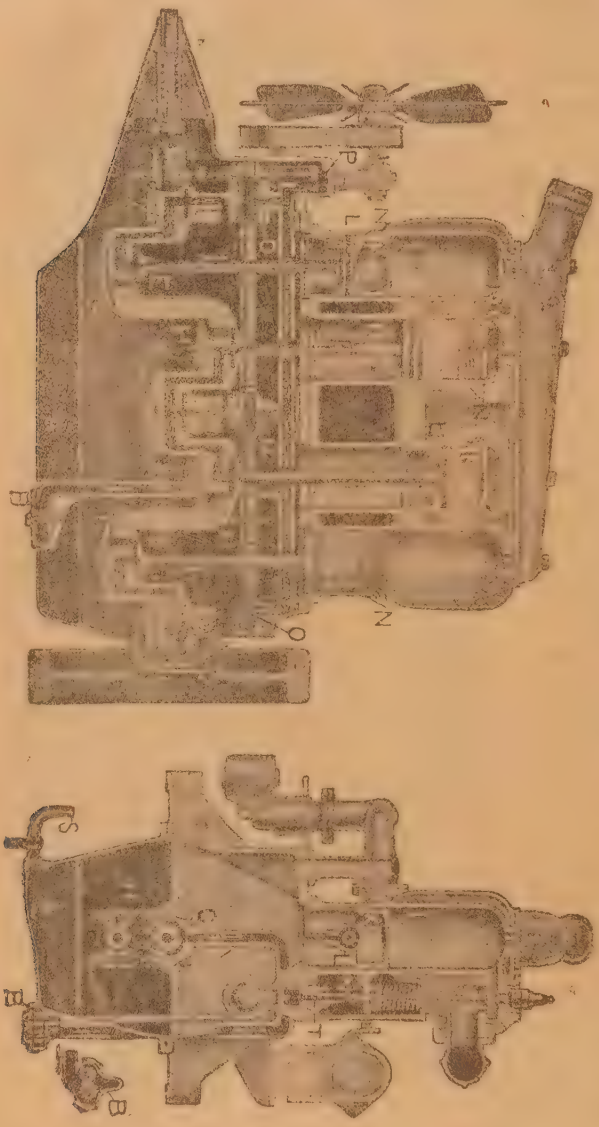


Рис. 156. Смазка давлением.

Смазка под давлением достигается также помощью лубрикатора. В этом случае в резервуар лубрикатора наливается масло, которое рядом маленьких насосов подается по отдельным трубкам в места смазки.

При смазке под давлением посторонние примеси, содержащиеся в масле, всасываются насосом и нагнетаются в каналы и смазочные места, загрязняя их. При смазке с разбрызгиванием посторонние примеси осаждаются на дне картера и резервуара, чем улучшается работа всей системы.

Другим недостатком смазки под давлением является возможность проникновения излишнего количества масла в камеру сжатия. Попавшее в камеру сжатия масло частью сгорает, частью осаждается на внутренних поверхностях рабочего пространства, на клапанах и на поршнях.

На рисунке 157 представлена смазка под давлением посредством насоса

Рис. 157. Смазка давлением посредством насоса в легковых автомобилях «Пирс-Ароу».

легковых американских автомобилей Пирс-Ароу. Насос помещается снаружи картера в нижней его части. Приводится в движение передачей от распределительного вала. Насос засасывает масло из резервуара под картером мотора и гонит масло по вертикальной трубке в распределительную горизонтальную трубку, оканчивающуюся манометром на щитке перед шофером. Из распределительной трубки масло по отдельным трубкам подводится к подшипникам главного и распределительного валов. Главный вал про-

сверлен внутри и по образованному таким образом каналу масло подходит к вкладышам нижних головок шатунов. Затем через просверленные внутри шатунов каналы масло проникает к поршневым болтам и стенкам цилиндров.

5. Смазка давлением и разбрызгиванием.

Наиболее часто применяется смешанная система смазки под давлением и разбрызгиванием.

Примером может служить смешанная система смазки легковых американских автомобилей «Студебекер».

При этой системе смазки масло подается насосом через распределитель в подшипники главного вала, откуда через просверленные в коленчатом

Рис. 158. Смазка мотора давлением и разбрызгиванием.

валу каналы поступает к вкладышам шатунов. Излишнее масло, вытекающее из вкладышей нижних головок шатунов, разбрызгивается шейками вала по стенкам цилиндра. Вытекающее масло течет обратно в резервуар и снова вводится в циркуляцию.

При хорошо обдуманной конструкции смешанная система смазки дает удовлетворительные результаты для моторов с числом цилиндров до 6. В моторах с 8 и 12 цилиндрами, как показывает практика, смешанная си-

стема смазки не дает уже достаточно удовлетворительных результатов. Это объясняется большой скоростью движения поршней и получающейся большой общей рабочей поверхностью цилиндров.

На рис. 158 представлена схематически в боковом виде смешанная смазочная система „Студебекер", а на рисунке 159—изображен вид мотора сзади с масляным насосом.

На рис. 158 внизу картера представлен масляный резервуар F, вмещающий в себя приблизительно 15 фунтов масла, наливаемого через трубку H. Необходимое количество масла узнается через поплавок указатель I. Если поплавок спустится до половины, то следует остановить мотор и долить масла.

Излишнее количество масла выпускается через спускную пробку S (рис. 159) внизу картера. Излишек масла узнается также через сильный голубой дым, выходящий из выпускного трубопровода.

Поршневый насос B (рис. 159) подает масло из резервуара через всасывающую трубку L и нагнетательную K в распределитель G. Из распределителя масло распределяется по масляным корытам E, расположенным под каждым шатуном.

Излишнее масло нагнетается трубкой через контрольное стекло J, расположенное на щитке автомобиля, по трубке C к распределительным шестеренкам D в передней части мотора. Отсюда масло возвращается через трубку V в масляный резервуар.

Рис. 159. Масляный насос „Студебекер".

Во время работы мотора необходимо следить за контрольным стеклом. Если масло не протекает, то необходимо остановить мотор и осмотреть отдельные части, смазочной системы: насос, трубки и проч.

Масляные корыта имеют постоянный уровень. При каждом обороте коленчатого вала нижние части шатунов, погружаясь, захватывают масло и разбрасывают его на стенки цилиндров, на подшипники главного вала и на кулаки.

Насос прикрепляется (рис. 158) к картеру двумя болтами T. Поршень насоса приводится в действие посредством эксцентрика N, насаженного на распределительный вал, и спиральной пружины P (рис. 159). Под насосом находится всасывающий клапан Q. Выше насоса—два нагнетательных клапана к распределителю и контрольному стеклу.

При отвертывании насоса надо следить, чтобы поршень не упал в картер. После постановки необходимо наполнить насос маслом через пробку X, расположенную над поршнем.

Поршневые насосы действуют достаточно хорошо при числе оборотов до 1.800 в минуту. При большем числе оборотов равномерность распределения масла нарушается. Давление увеличивается по мере увеличения числа оборотов. В виду этого поршневые насосы вытесняются в настоящее время зубчатыми насосами.

Существует идея устройства распределения масла в зависимости от мощности мотора, но это пока остается в стадии разработки.

Рекомендуется два раза в год совершенно очищать резервуар от масла и ежемесячно выпускать масло из картера через выпускную пробку. После выпускания масла надо тщательно промывать картер и резервуар керосином. Можно влить в картер 2—3 бутылки керосина, открыть пробные краники цилиндров и, выключив зажигание, провернуть несколько раз мотор заводной ручкой. Старое масло профильтровывается через два-три куска плотной материи и употребляется вновь.

6. Смазка мотора грузовых автомобилей „Пирлес".

Смазка мотора грузовых американских автомобилей „Пирлес" принадлежит к системе разбрызгиванием с насосом.

Для данной системы—на рис. 160 представлен в разрезе резервуар для масла. Резервуар снабжен ручным и механическим насосами. Масло в ре-

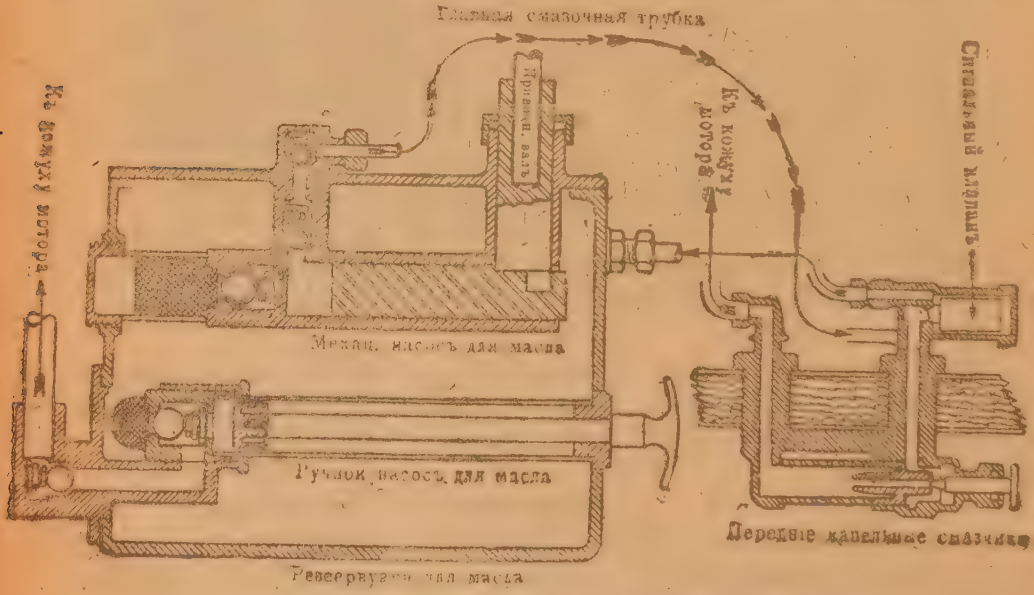


Рис. 160. Резервуар для масла с насосом грузовых автомобилей „Пирлес".

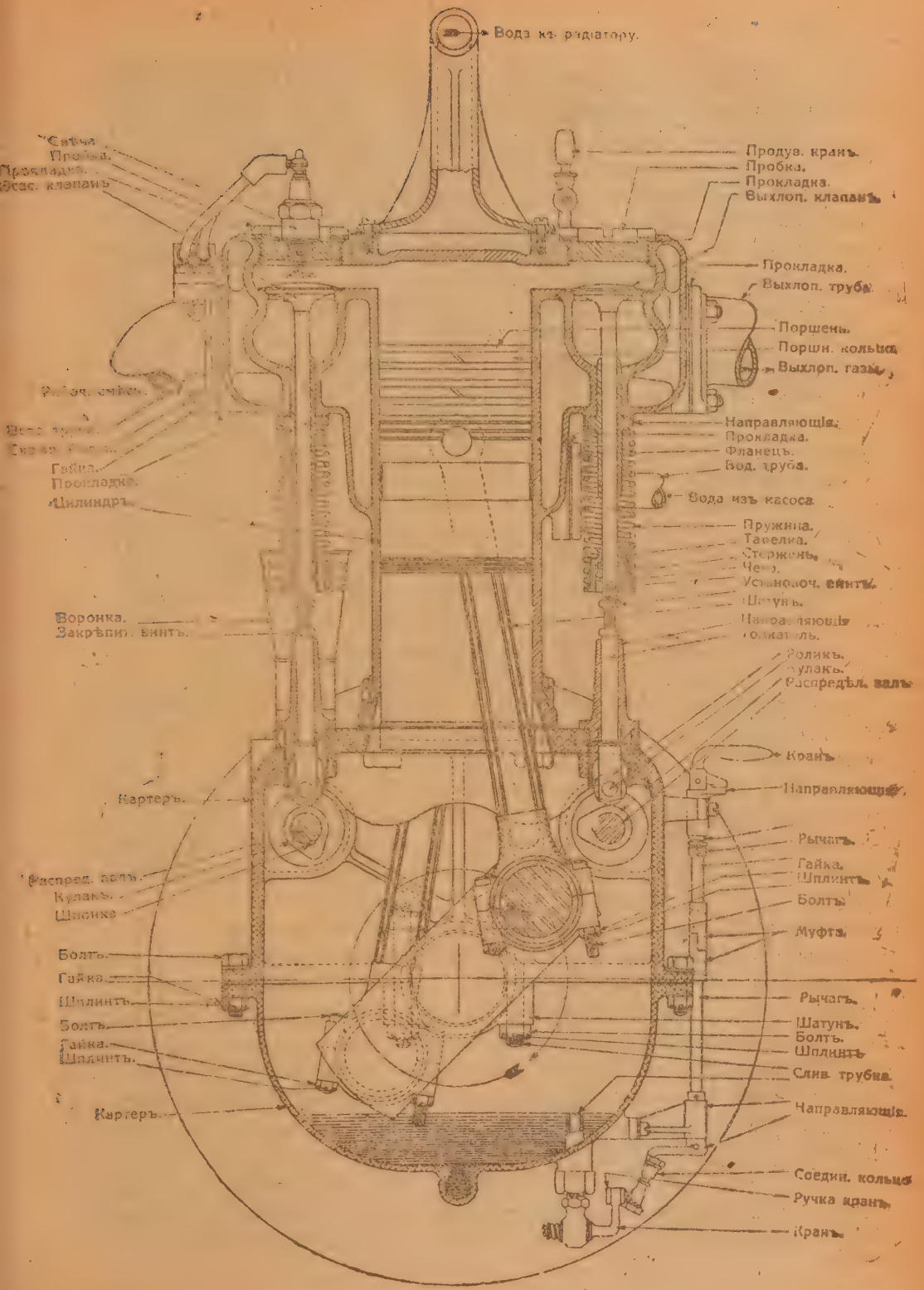


Рис. 161. Разрез мотора грузовых автомобилей «Пирлес».

резервуар заливается через воронку, снабженную проволочной сеткой. Механический насос, приводимый в движение посредством червячной передачи от распределительного вала мотора, нагнетает масло через каждый капельник в две полости картера мотора. Каждая полость обслуживает два цилиндра. С каждым движением насоса должны капать четыре капли с тем, чтобы масло удерживалось в полостях на соответствующих уровнях. При отвинчивании трубок надо следить, чтобы не соединить ошибочно главную смазочную трубку с сигнальной трубкой.

Уровень масла в полостях картера регулируется посредством сливных трубок (рис. 161), идущих вверх. Трубки снабжены пробными кранами, открывающимися рычагом с левой стороны мотора. Для подачи масла в любую из полостей картера необходимо открыть краны и работать ручным насосом до тех пор, пока сигнальная трубка не укажет правильного уровня переливом через пробные краны. Затем пробные краны закрываются и пускается мотор.

При вращении коленчатого вала мотора „Пирлес" головки шатунов и их, специально для этой цели предназначенные, длинные болты погружаются в масло и разбрызгивают его на подшипники, стенки цилиндров, поршни с кольцами и поршневые болты.

7. Смазка мотора грузовых автомобилей Пакард.

Смазка американских грузовых автомобилей „Пакард" принадлежит к системам под давлением. Все устройство смазочной системы представлено на рисунках 162—164.

Масло из масляного резервуара (рис. 162) подается насосом 7 через трубку 6, идущую внутри картера, и трубку 5 к переднему концу картера в предохранительный клапан 1 над шестернями. Каналом 2, устроенным в ребре картера, масло поступает в полый распределительный вал 3, служащий как бы маслораспределяющей трубой. Распределительный вал имеет у каждого его подшипника сверления, соединенные сверлениями 4 в ребрах картера с подшипниками 9 главного вала. Колена главного вала также просверлены, так что масло нагнетается к вкладышам нижних головок шатунов 11. Отсюда масло нагнетается трубками 13 к поршневым болтам.

Стенки цилиндров смазываются излишним маслом, которое разбрызгивается вкладышами шатунов. Излишнее масло из предохранительного клапана попадает на распределительные шестерни мотора. Валики магнето и водяного насоса смазываются посредством разбрызгиваемого масла распределительными шестернями.

На рисунке 163 изображен масляный насос мотора „Пакард". Насос приводится в действие посредством червячной передачи на распределительном валу и помещается в самом низком месте масляного резервуара.

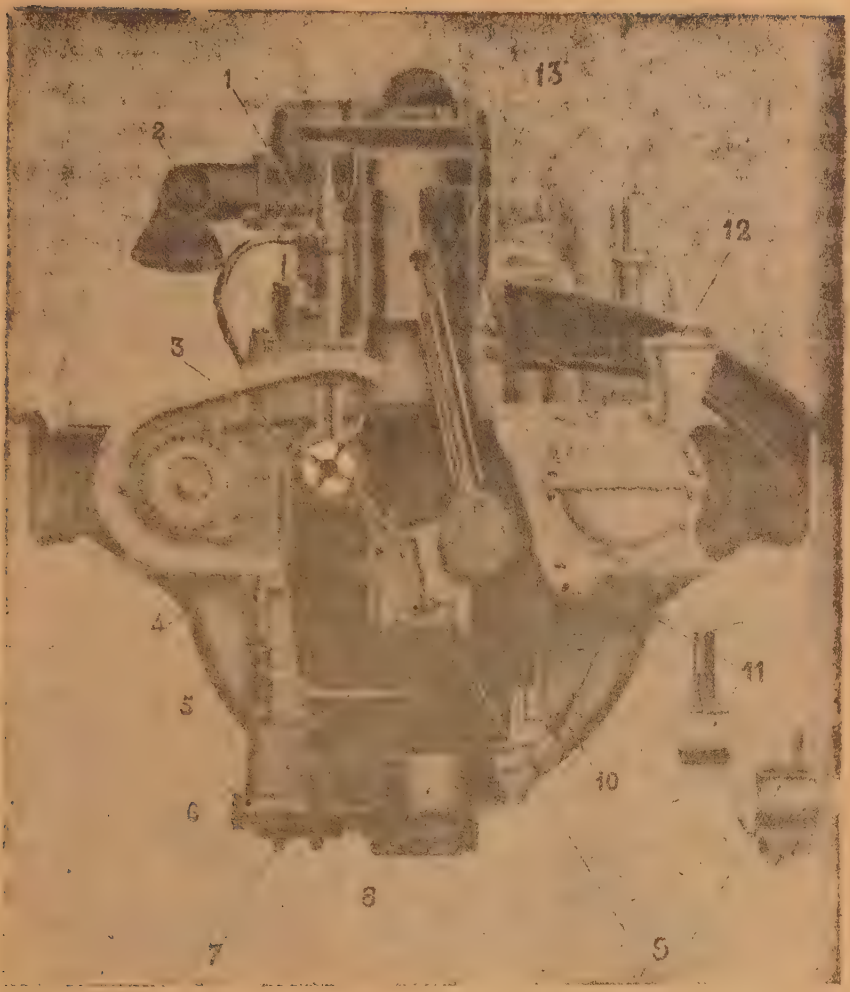


Рис. 162. Смазка мотора „Пакард".

1. Предохранительный клапан и сетка для масла.
2. Смазочная трубка от предохранительного клапана к переднему подшипнику распределительного вала.
3. Пустотелый распределительный вал образует ответвляющую трубку для распределения масла в главные подшипники.
4. Смазочная трубка от подшипника распределительного вала к подшипнику кривошипа.
5. Трубка от масляного насоса к предохранительному клапану, передняя.
6. Трубка от масляного насоса к предохранительному клапану, задняя.
7. Масляный насос.
8. Сетка масляного насоса.
9. Устье в главном подшипнике смазочного канала распределительного вала.
10. Клапана на высоте уровня масла в картере кривошипа.
11. Кривошип со смазочными каналами для подачи масла от кривошипных подшипников к подшипникам шатунов.
12. Воронка для вливания масла в картер кривошипа.
13. Смазочная трубка от подшипника поршневого болта.

Насос всасывает масло через стенку 2. Самый механизм насоса состоит из двух зубчаток, ведомой 8 и ведущей 6, которые своим вращением создают необходимое разрежение. Масло насосом нагнетается через трубку 5, как сказано, в предохранительный клапан (рис. 164). Масло в предохранительном клапане предварительно проходит через стенку 5, поддерживаемую пружиной 3. Затем уже проходит во внутреннюю полость и канал, ведущий в распределительный вал, в который включен собственно предохранительный клапан 12. Открытие клапана регулируется пружиной 9. Натяжение пружины регулируется винтом 6 и гайкой 7 до давления в 13 фунтов. При излишнем давлении клапан открывается и излишнее масло выливается наружу на распределительные шестерни.

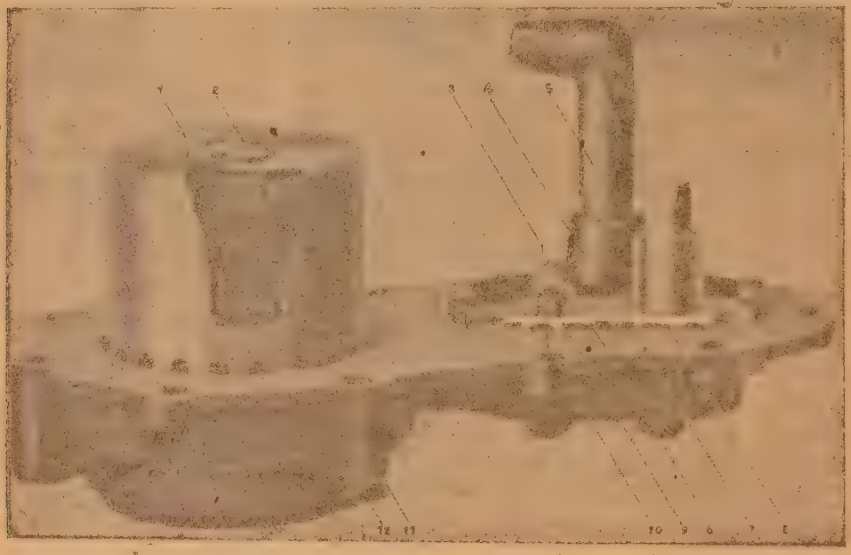


Рис 163. Масляный насос мотора „Пакард".

1. Коробка сетки масляного насоса мотора.
2. Сетка масляного насоса мотора и скрепление в собранном виде.
3. Винт между крышкой масляного насоса мотора и корпусом.
4. Крышка масляного насоса мотора.
5. Отвод выпускной трубы масляного насоса мотора.
6. Ведущий лопастник масляного насоса мотора в собранном виде.
7. Корпус масляного насоса мотора.
8. Ведомый лопастник масляного насоса мотора.
9. Втулка ведомого лопастника масляного насоса мотора.
10. Вал ведомого лопастника масляного насоса мотора.
11. Крышка сетки масляного насоса мотора.
12. Прокладочное кольцо крышки сетки масляного насоса мотора.

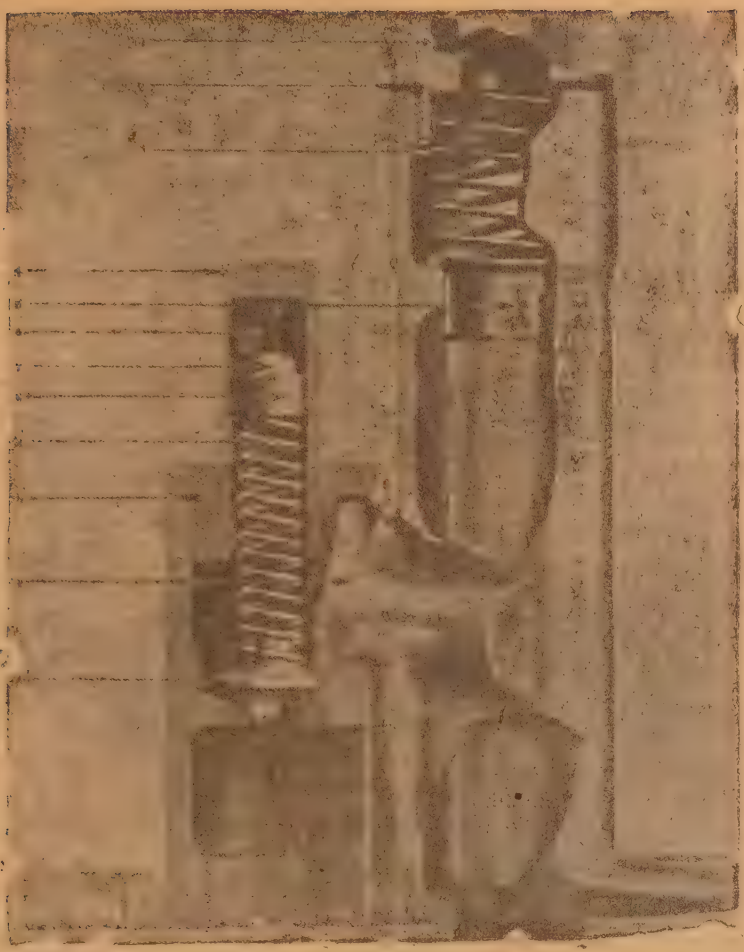


Рис. 164. Предохранительный клапан масляного насоса „Пакард".

1. Шляпка сетки для масла в моторе.
2. Прокладочное кольцо шляпки сетки для масла на моторе.
3. Пружина сетки для масла в моторе.
4. Шляпка пружины предохранительного клапана сетки для масла в моторе.
5. Сетка для масла в моторе в собранном виде.
6. Винт регулировочного кольца пружины предохранительного клапана сетки для масла в моторе.
7. Сжимная гайка регулировочного кольца пружины предохранительного клапана сетки для масла в моторе.
8. Регулировочное кольцо пружины предохранительного клапана сетки для масла в моторе.
9. Пружина предохранительного клапана сетки для масла в моторе.
10. Прокладочное кольцо шляпки пружины предохранительного клапана сетки для масла в моторе.
11. Помещение сетки для масла в моторе.
12. Предохранительный клапан сетки для масла в моторе.

XI. Сцепление.

1. Общие понятия.

Коленчатый вал мотора соединяется с механизмом передачи движения к задним ведущим колесам посредством сцепной муфты.

Двигатели внутреннего сгорания не могут пускаться в ход под нагрузкой. В виду этого пред пуском в ход необходимо выключить мотор. Кроме того, направление вращения коленчатого вала мотора производится лишь в одном направлении.

Для изменения величины передачи на заднюю ось автомобиля необходим промежуточный механизм для выключения мотора. Таким механизмом является коробка передач, состоящая из шестерен, переключением и включением которых изменяются величина вращающего усилия, направление вращения и выключается мотор.

Переключение шестерен в свою очередь необходимо делать при выключенном моторе. Иначе страдают зубья шестерен. При поездках часто бывает необходимо уменьшать скорость движения помощью ножного тормоза. Однако тормозить ножным тормозом нельзя, не выключив предварительно мотор. Иначе мы затормозим и мотор. Мотор заглохнет, т.-е. перестанет работать.

В силу указанных обстоятельств необходима сцепная муфта, которая легко позволяла бы простым нажатием ноги на педаль мягко и скоро выключать мотор. Отнятием ноги с педали мотор включается.

Для сцепления служит левая педаль. Сцепная муфта в автомобилях работает силой трения. Таким образом в случаях изменения скорости хода или при торможении ножным тормозом необходимо нажатием левой педали выключать муфту. После освобождения педали муфта автоматически включается.

Известные типы сцепных муфт стационарных двигателей нашли себе применение и развитие в автомобильном деле. При конструировании необходимо прежде всего иметь в виду, что автомобильная сцепная муфта несоизмеримо большее число раз приводится в действие по сравнению с сцепной муфтой стационарной установки. Так, сцепная муфта автомобиля, работающего целый день в условиях городской езды, как, например, таксомотора, приводится в действие несколько сот раз в день.

Первым требованием к сцеплению является необходимость быстрого и прогрессивного действия, что обусловливает мягкость работы. Далее сцепная муфта должна давать полное сцепление без скольжения. Сцепление после выключения некоторый промежуток времени продолжает вращаться по инерции. С уменьшением веса движущихся масс муфты и с уменьшением его радиуса действие инерции уменьшается. Отсюда от сцепления требуется

небольшой вес и небольшие размеры. Наконец, сцепление должно быть хорошо защищено от грязи, пыли и масла.

Как всякий механизм сцепная муфта должна обладать простотой устройства, доступностью обслуживания и смазки.

Само собою разумеется, что предложено много конструкций автомобильного сцепления. Однако в настоящее время большое распространение получили сцепление конусом с кожей и многодисковое сцепление. Как на исключительный случай можно указать на ленточное сцепление, применяющееся в некоторых марках автомобилей, например, „Морс".

2. Прямой конус с кожей.

Конус (рис. 165) делается из прессованной стали листового железа или алюминия в виде диска B, с ободом C, конической формы. Конус C точно приточен к внутренней поверхности маховика A, наглухо закрепленного на конце F коленчатого вала мотора. Диск B прикреплён к втулке, свободно насаженной на конец вала F. Втулка прекреплена к валу, идущему к задней оси и соединяющему двигатель с механизмом трансмиссии. Конус C прижимается к внутренней части обода маховика A сильной пружиной. Конус C снаружи обтянут кожей E. Для выключения конуса нажимается левая педаль, вследствие чего вилка, преодолевая пружину D, отводит назад втулку и связанный с нею конус C. Конус теряет свою связь с маховиком, вследствие чего мотор выключается.

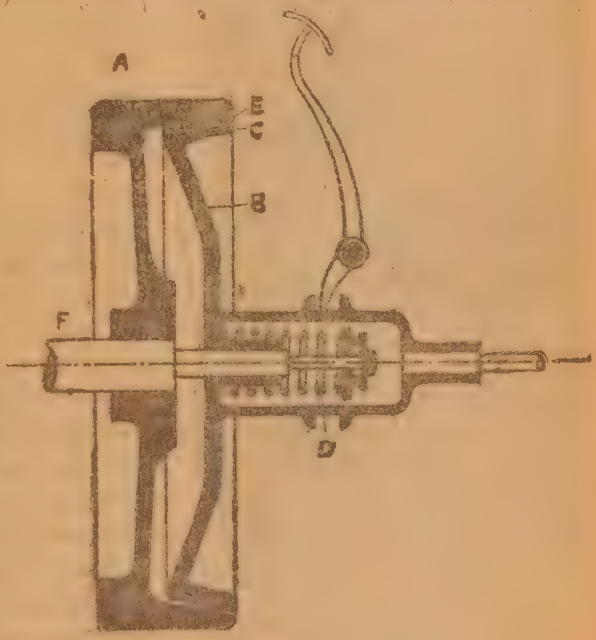


Рис. 165. Конус с кожей.

Выключение мотора продолжается до тех пор, пока педаль нажата. Как только педаль освобождается от ноги, пружина давит на втулку и конус C снова прижимается к маховику.

Резкость сцепления является важнейшим недостатком сцепной муфты. От уменья шофера зависит плавное нажатие на педаль. Однако и при большом искусстве не исключается неосторожное нажатие на педаль. Чтобы

ослабить действие педали между педалью и сцеплением устанавливается пружина, более слабая, чем пружина сцепления. При этом устройстве однако увеличивается ход педали.

Для ослабления резкости включения в некоторых конструкциях под кожей внутреннего конуса помещается ряд плоских продольных или поперечных пружин или же пружин спиральных. Пружины создают в местах постановки возвышения кожи конуса, которые входят ранее в соприкосновение с наружным конусом, нежели вся остальная поверхность кожи.

Пимером такого устройства посредством плоских продольных пружин может служить конус американского легкового автомобиля «Студебекер». (Рис. 166).

Рис. 166. Конус «Студебекер».

Вообще конус автомобиля «Студебекер» представляет собою строго обдуманную конструкцию с изящными формами. К фланцу, образованному в конце F коленчатого вала мотора привертывается болтами диск маховика A. Внутренний конус B штампован из листовой стали. Кожа E по поверхности внутреннего конуса прикрепляется посредством медных заклепок C. Пружина D действует с одной стороны в упорный шариковый подшипник, укрепленный на конце коленчатого вала. Другим своим концом пружина давит в дно втулки, прикрывающей конец коленчатого вала. К фланцу этой втулки привернут внутренний конус.

Подобная система укрепления пружины называется уравновешенной. При этом устройстве коленчатый вал не находится под давлением пружины и его шейки не давят и не стирают заплечиком вкладышей подшипников. Пружина здесь давит на маховик и коленчатый вал в одном направлении. В другом противоположном направлении та же пружина действует на конец коленчатого вала. Таким образом эти два взаимнопротивоположные и равные давления уравновешиваются.

В расцепленном виде уравновешенность системы нарушается. В этом случае помогает установка в конце вала опорного подшипника или устраивается на валу фланец, опирающийся в подшипник.

В некоторых автомобилях, как, напр., «Пирс-Ароу», «Пирлис», с той же

целью, в кожу вставлен ряд небольших пробковых вставок. В автомобилях „Пирлис“ кожа с пробковыми вставками прикрепляется цементом к тонкой металлической ленте, привинченной винтами к конусу. Такое устройство дает возможность легко сменять кожаную прокладку.

Спиральные пружины впервые применялись автомобильной фирмой „Панар-Левассор“. Пружина, заключенная во втулке (Рис. 167), пропускается через отверстие в ободе внутреннего конуса, нажимая на плоские головки входящих в них болтов, длина которых, а следовательно и положение головок и натяжение пружин регулируется гайками внутри конуса.

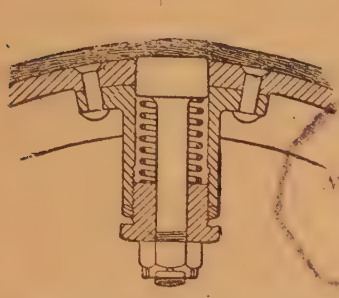


Рис. 167. Спиральн. пружина под кожей конуса.

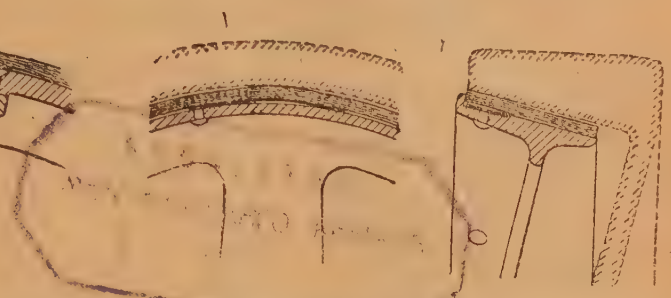


Рис. 168. Плоская пружина под кожей конуса

На автомобилях „Рено“ наружный конус по своей поверхности имеет ряд тонких продольных пазов, в которых закреплены тонкие медные полоски. Эти полоски (Рис. 168) отогнуты по поверхности конуса и выступают над его поверхностью, входя ранее в соприкосновение с кожей внутреннего конуса.

Кожа иногда заменяется патентованными тканями, как, например, Феродо, Райбест. Эти ткани не боятся масла и воды и имеют большой коэффициент трения. Так что с применением их уменьшаются размеры кожи.

Кожа для конуса берется из лучших лошадиных сортов. Предварительно размачивается в воде. Из нее вырезывается приблизительно очертание боковой поверхности конуса. Конус снимается. В маховик вкладывается вырезанное кожаное кольцо. Конус ставится на место и прижимается к маховику. После некоторого промежутка времени конус снимается вновь. Кожа вынимается и кожаный конус окончательно вырезывается по наметившимся вдавливанием очертаниям. Затем образовавшийся кожаный конус надевается на обод металлического конуса и в простейшем случае прикрепляется к нему помощью медных заклепок с потайными головками. Необходимо следить, чтобы головки не выступали над поверхностью кожи. Иначе оне попортят внутреннюю поверхность маховика. В случае износа кожу легко сменить.

3. Обратный конус с кожей.

Описанный выше конус носит название прямого, вследствие прямого выжимания и включения, в смысле движения конуса наружу маховика при выжимании и внутрь маховика при включении. Обратный конус (рис. 169) имеет геометрическую вершину наружи маховика, считая по направлению к задним колесам автомобиля.

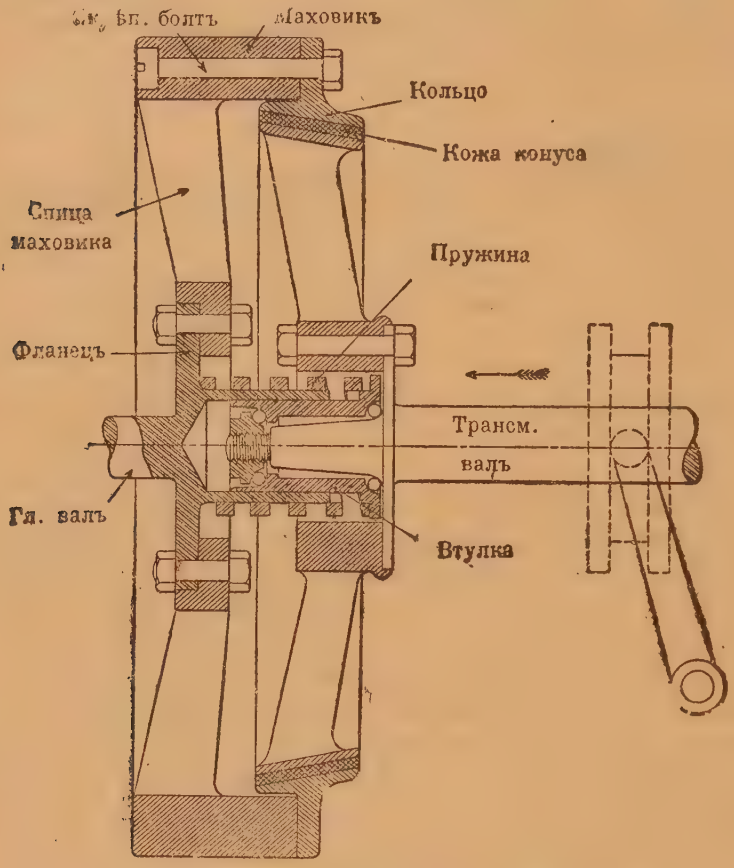


Рис. 169. Обратный конус с кожей.

К маховику в этом случае привертывается кольцо с проточенной конусной поверхностью внутри. Конус находится внутри этого кольца, так что вынуть его наружу без предварительного снятия кольца нельзя. Пружина, действующая на втулку конуса, другим своим концом упирается во фланец коленчатого вала мотора. К фланцу привертывается маховик. Втулка конуса сидит на шариковых подшипниках, опирающихся на конец трансмиссионного

вала. Втулка конуса входит в цилиндрическое углубление, сделанное сзади фланца на конце главного вала мотора.

Нажатием педали вилка, показанная на рисунке 169, подвигает конус внутрь маховика, нарушая, таким образом, его соединение с трансмиссионным валом. Маховик продолжает вращаться. При освобождении педали пружина прижимает конус к кольцу маховика и образующееся трение кожи конуса о коническую поверхность кольца заставляет конус вращаться вместе с маховиком. Следовательно, вращательное движение вала мотора передастся трансмиссии.

Представленный на рисунке 169 конус и сам маховик в целях облегчения их веса имеют спицы.

Обратный конус по своему устройству сложнее прямого конуса, вследствие наличности кольца и необходимости пропуска рычага педали ниже трансмиссионного вала, что видно из сравнения рисунков. В дальнейшем обратный конус не имеет каких-либо существенных преимуществ по сравне-

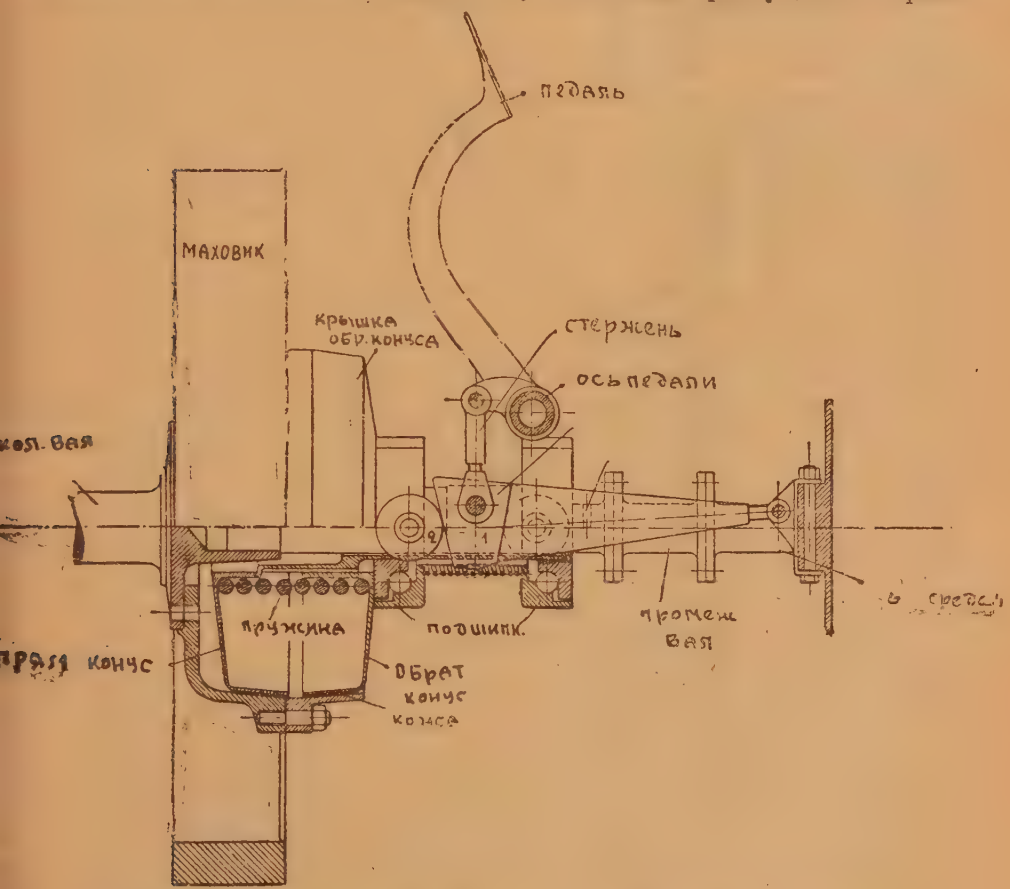


Рис. 170. Двойной конус „Мерседес" с клинообразной передачей.

нию с прямым конусом, вследствие чего прямой конус более распространен, чем обратный конус.

В иных конструкциях сцепления применяются и прямой и обратный конус вместе, как, например, в германских автомобилях „Мерседес". (Рис. 170—171).

Распространенным является сцепление конусом. Конус должен быть

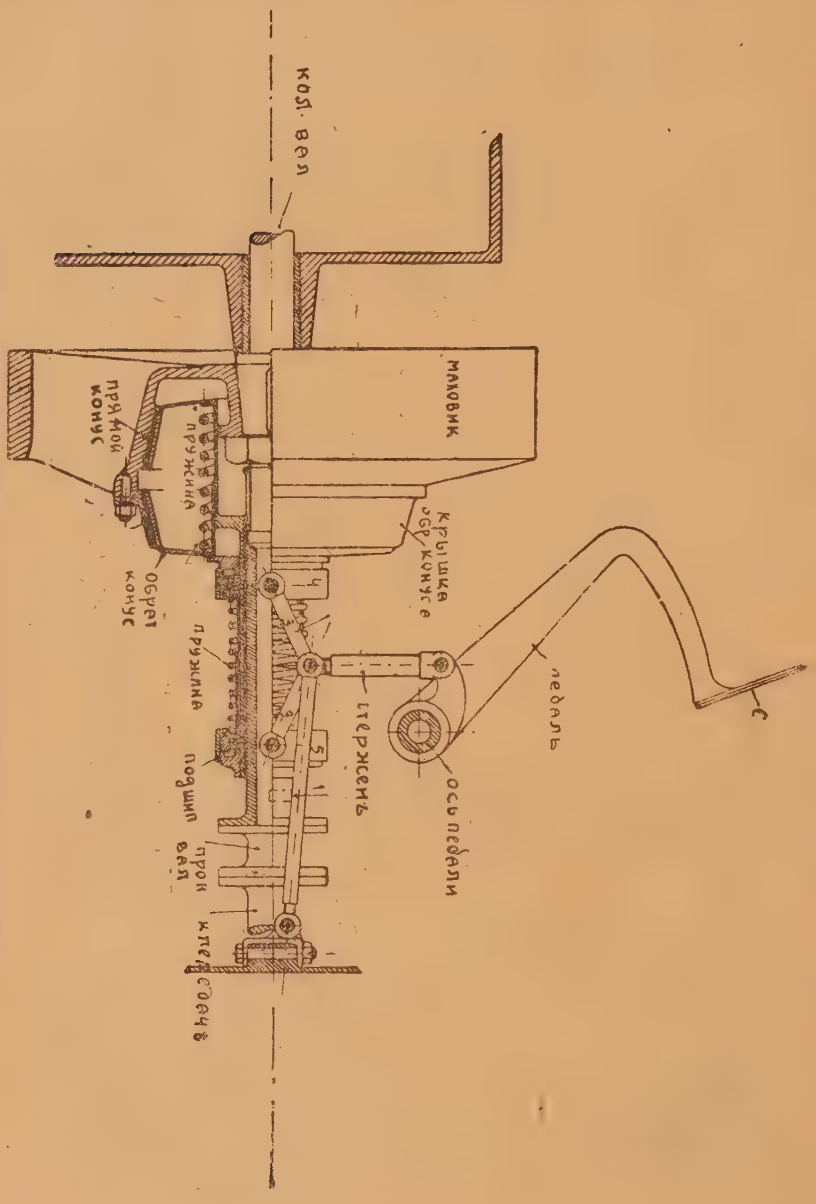


Рис. 171. Двойной конус „Мерседес" с рычажной передачей.

точно центрирован. Как отрицательное свойство конуса необходимо считать особенно при большой мощности отсутствие мягкости в работе и затрудненное управление. При большом диаметре конуса перемена передач совершается с шумом. Однако для конусного сцепления существуют меры к устранению указанных отрицательных свойств. Кроме того необходимо иметь в виду, что резкость сцепления исключает до известной степени вредное скольжение конуса. Резкое сцепление в значительной степени устраняется путем подбора соответственно слабой пружины. Более мягкое сцепление достигается также установкой добавочных пружин или применением каучуковых колодок.

В конусах почти всегда устраивается тормоз, уменьшающий шум при перемене скоростей.

В автомобилях „Gobron“ применяется сцепление двумя конусами. При трогании с места включается малый конус. Для передачи большой мощности, когда малый конус оказывается недостаточным для полного сцепления, включается большой конус.

Отрицательным свойством конуса является кроме того получающееся при сцеплении давление на рабочий вал. В целях устранения этого недостатка в немецких автомобилях „Мерседес“ устраиваются, как уже упомянуто, два противоположных конуса—прямой и обратный. При этой конструкции существует постоянная разгруженность вала мотора и во время выключения.

4. Уход за конусом с кожей.

Необходимо кожу конуса держать в чистоте и предохранять от пыли. В противном случае конус будет скользить и при проскальзываниях кожа будет обугливаться. Для чистки конус выводится педалью наружу. В образовавшуюся щель вставляется кусок дерева. Другим куском, обернутым смоченной керосином тряпкой, смывается кожа и внутренняя поверхность маховика, для чего конус провертывается.

Не следует для избежания скольжения употреблять канифоль, мел и проч. Эти средства представляют скорей вред, чем пользу.

Надо следить также за тем, чтобы кожа не пересохла, вследствие чего конус будет включаться толчками. Для предохранения от высыхания промытая кожа смазывается рыбьим жиром. Кожу не следует смазывать каким-либо смазочным маслом, иначе она будет скользить.

Педаль конуса регулируется по росту шофера. При переключении передач следует наблюдать за полным выключением конуса. Необходимо следить, чтобы педаль не упиралась в пол. В противном случае педаль будет препятствовать полному выключению конуса. Часто шоферы держат ногу на педали конуса и при отсутствии в этом надобности, тогда как малейшее нажатие на педаль заставляет конус скользить. Включать конус надо постепенно. Никогда не следует отпускать педаль сразу.

Автомобиль должен трогаться всегда с первой скорости. При остановке автомобиля, непременно выключается конус и шестерни коробки скоростей ставятся на холостой ход. Никогда не следует оставлять шестеренки коробки скоростей на высшей скорости. При трогании необходимо включать вновь конус постепенно. Иначе конус будет скользить или, как говорят, „пробуксовывать".

Скольжение конуса может быть также результатом недостаточно сильной пружины. Это явление наблюдается особенно часто при плохой дороге или на подъемах. Наоборот, при слишком сильном действии пружины сцепления, надо ослабить пружину. Для регулирования напряжения пружины имеется сзади конуса особая гайка. Пружину необходимо протирать щеткой, смоченной керосином, и вытирать после этого тряпкой. Следует предпочитать пружины, помещенные внутри и защищенные таким образом от пыли.

К положительным качествам конуса с кожей относятся его простая конструкция, дешевизна изготовления и надежность действия.

Однако кожаные конусы страдают грубостью и резкостью включения, имеют значительный вес и большие размеры. При выключении конус по инерции продолжает вращаться, вследствие чего шестеренки коробки передач испытывают вредные удары. Результатом этого является быстрое изнашивание зубьев шестерен. Кожаный конус плохо защищен от пыли и грязи. Кожа часто скользит и перегорает.

Все эти недостатки повлекли за собою уменьшение случаев применения кожаного конуса и переход на дисковое сцепление. Еще в 1912 году более 50 процентов автомобилей приходилось на машины с конусным сцеплением. В 1914 году применение конусного сцепления понижается до 40 процентов, тогда как дисковое сцепление держится устойчиво. В последующие два года применение дискового сцепления достигло до 55 процентов и все продолжает увеличиваться.

5. Сегментное сцепление.

Механизм сцепления сегментами состоит из двух противоположных частей металлического полого цилиндра той или иной толщины стенок прижимающихся к внутренней поверхности цилиндрической коробки. Действие сцепления сегментов в некоторых конструкциях увеличивается действием спиральных пружин. Расстояние между сегментами увеличивается или уменьшается посредством системы рычагов или посредством винта с левой и правой нарезкой.

Сегментное сцепление по отношению к конусному сцеплению отличается малыми размерами и отсутствием осевого давления на коленчатый вал. Однако сегментное сцепление не мягко в работе и требует большой осторожности от шофера. В настоящее время сегментное сцепление почти не употребляется.

Примером сегметного сцепления могут служить автомобили „Металлур-

жик" (рис. 172), на которых применяются для сцепления раздвижные сегменты.

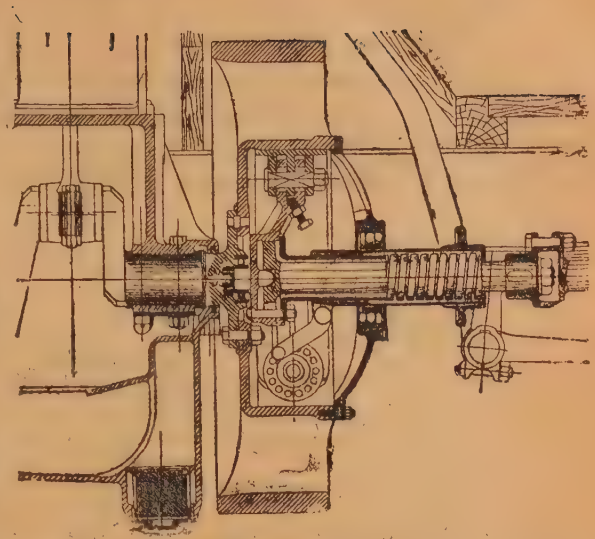


Рис. 172. Сегментное сцепление „Металлургик".

6. Однодисковое сцепление

Сцепление дисками основано на идеи тормоза Вестона, получившего большое распространение. Большая трущаяся поверхность дает возможность установки слабых пружин. В свою очередь слабые пружины не вызывают заедания в такой степени, как сильные пружины. Кроме того слабые пружины обладают мягкостью и следовательно легко управляются.

Все дисковые системы сцепления распадаются на три группы: 1) работающие без масла (Дион-Бутон, Фиат, и др.), 2) работающие в масле с примесью керосина (Пежо, Берлие, Клеман, Баяр, Ла-Бюир и др.) и наконец, 3) третью группу составляют системы дискового сцепления со смазкой масляными парами от двигателя (Панар-Левассор и др.).

Сухие диски в первой своей конструкции смазывались графитом. Система сцепления сухими дисками менее распространена, имеет небольшое число дисков, поэтому обладает большим моментом инерции, но при этом расцепление совершается легко.

Система смазываемых дисков пользуется большим распространением, имеет значительное число тонких дисков толщиною от 0,6 до 1 миллиметра и обладает небольшим моментом инерции.

Масло, разбавленное керосином, вливается в коробку в количестве, необходимом для погружения соприкасающейся поверхности дисков. Центробежной силой масло держится по краям. В целях предохранения против проникновения масла между дисками во время расцепления устраивается резервуар, в который отводится излишнее количество масла.

На автомобилях „Панар-Левассор" применялось сцепление посредством фибрового диска.

Однако однодисковое сцепление получило только некоторое распространение и скоро почти совсем уступило свое место многодисковому.

На конце трансмиссионного вала при однодисковом сцеплении (рис. 173)

асажен наглухо фланец, к которому привергнут болтами стальной диск в данной конструкции с пробковой прокладкой. К этому диску с обеих сторон прижимаются медные или чугунные диски. Наружный диск образует в средине втулку, посредством которой он сидит на втулке фланца среднего диска. Наружный диск привертывается по своей окружности к ободу маховика. Маховик в свою очередь привернут болтами к фланцу, образованному на конце коленчатого вала мотора. Таким образом наружный диск

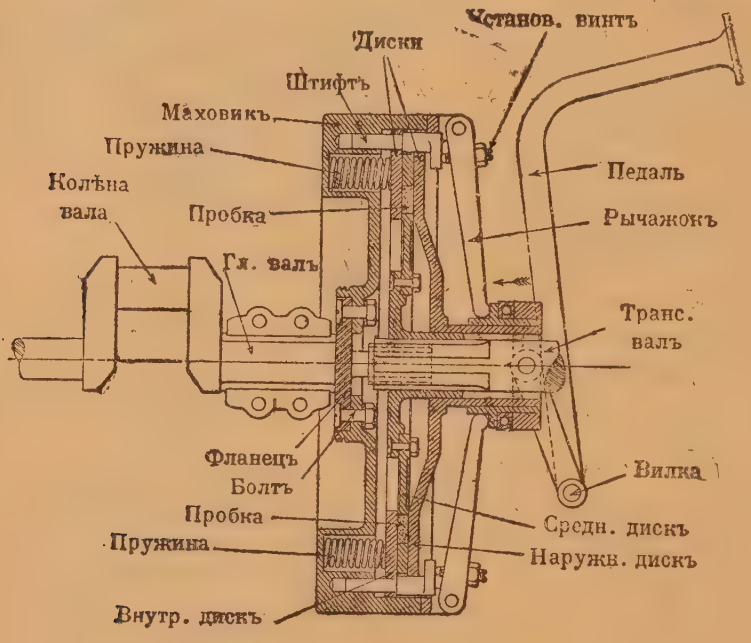


Рис. 173. Однодисковое сцепление.

вращается вместе с маховиком, тогда как средний диск может, если он не прижат к наружному, оставаться вместе с трансмиссионным валом в покое. Движение коленчатого вала, следовательно, в этом случае не передается трансмиссионному валу.

С внутренней стороны к среднему диску прижимается спиральными пружинами внутренний диск. Прижимаясь, внутренний диск в свою очередь прижимает средний диск к наружному диску, вследствие чего по поверхностям двух последних развивается трение, результатом которого и является передача вращения маховика через средний диск трансмиссионному валу.

Через наружный и внутренний диск вокруг среднего диска по окружности пропущено несколько упорных штифтов, внутренние концы которых входят в сверления, сделанные в маховике. В наружные концы штифтов упираются установочные винты, ввернутые в одноплечие рыжачки, шарнирно

соединенные с ушками, сделанными на окружности внешнего диска. Другими концами рычажки упираются в передвигающуюся посредством педали буксу.

Таким образом при нажатии педали букса передвигается по направлению к маховику. Рычажки своими винтами нажимают штифты, заставляя их углубляться внутрь маховика. Штифты своими выступами, преодолевая спиральные пружины, отодвигают внутренний диск от среднего, который теряет таким образом свою связь с внешним диском и маховиком. Положением винтов в рычажках можно регулировать нажатие дисков.

Однодисковое сцепление обусловливает большие размеры всего устройства, увеличивает инерционные силы и обладает относительной сложностью, что составляет большие неудобства.

7. Многодисковое сцепление.

К маховику мотора привертывается коробка A (рис. 174). На конец трансмиссионного вала B наглухо надевается барабан C. Таким образом, коробка A вращается вместе с маховиком и коленчатым валом мотора, а барабан

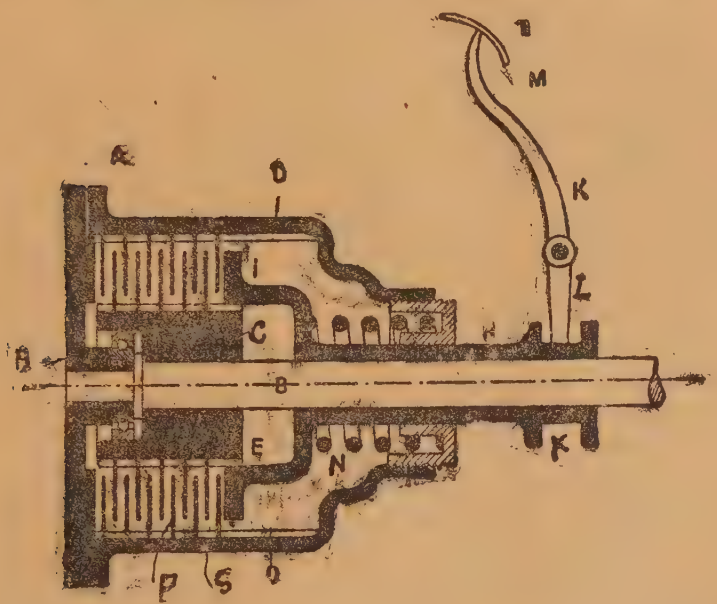


Рис. 174. Многодисковое сцепление.

C вращается вместе с валом B. На внутренней поверхности коробки A устроен ряд продольных гребней D, на которые надеваются большие плоские стальные диски F соответствующими гребням наружными углублениями

(рис. 175). В свою очередь на наружной поверхности муфты С имеется ряд гребней Е, на которые надеваются в перемежку с первыми плоские бронзовые или стальные диски меньшего диаметра с соответствующими гребням внутренними углублениями (рис. 176). Таким образом вместе с маховиком и коробкой А вращаются диски F. С трансмиссионным валом и барабаном С

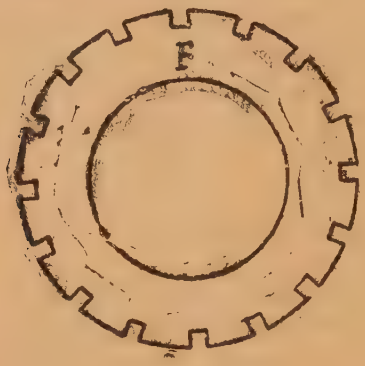


Рис. 175.
Наружный диск.

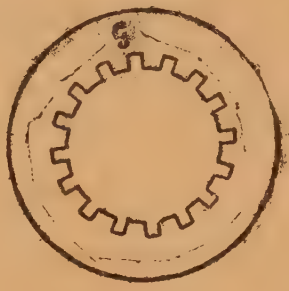


Рис. 176.
Внутренний диск.

вращаются диски G. На валу В свободно насаживается втулка Н с кольцом i. На другом конце втулки имеется заточка К, которую обхватывает вилка L педали М. Кольцо i прижимается сильной пружиной N к дискам и сильно сжимает их. Трением лицевых сторон дисков соединяется мотор с трансмиссией. Вращение маховика А передается дискам F. Диски F захватывают силой трения диски Е, а с ними барабан С и вал В. Это явление имеет место в случае, если мы не производим давления ногой на педаль М. Если же надавить на педаль, то вилка К отведет втулку Н и кольцо i, преодолевая действие пружины N. Диски расходятся и передача таким образом нарушается. Как только освобождается педаль М, пружина вновь действует на кольцо i, сжимает диски и соединение вновь восстанавливается. Муфта С вращается на роликовом подшипнике R.

Таким образом, каждая пара дисков подвергается давлению, равному полному давлению пружины и передают это давление соседним парам.

Диски смазываются маслом, для чего масло заливается в коробку сцепления. Однако обильная смазка влечет за собою склеивание дисков между собою. Поэтому в некоторых конструкциях смазка дисков производится посредством паров масла, проводимых из картера мотора через сверление внутри коленчатого вала.

В общем диски при сцеплении скользят до тех пор, пока не вытеснится масло, покрывающее поверхности дисков. Постепенным вытеснением масла достигается постепенное сцепление.

Достоинством дискового сцепления является прежде всего компантость,я

вследствие чего инерционные движения после выключения по сравнению с таковыми в конусе не велики. Далее, в противоположность конусу, дисковое сцепление защищено от пыли и грязи.

Однако при включении диски иногда скользят, не включаются, а при выключении, наоборот, заедают и остаются сцепленными. Мотор трудно заводится.

При скольжении возможно, что ослабла пружина. Необходимо подтянуть В случае заедания причиной бывает часто сгущенное масло, в особенности зимою, или в диски попала грязь. Необходимо коробку промыть тщательно

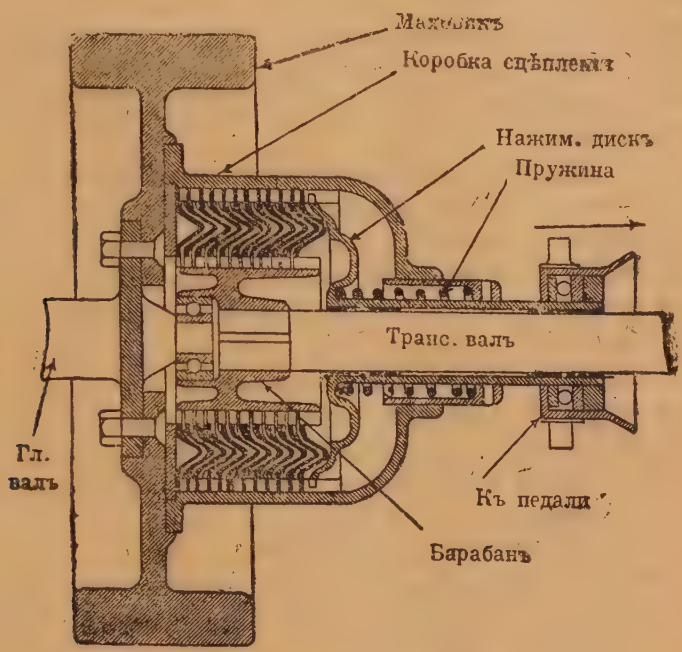


Рис. 177. Многодисковое сцепление „Геле-Шау".

керосином и залить вновь маслом. Для предохранения от застывания масла к нему прибавляется керосин. Второй причиной заедания может служить поломанный диск. Следует его заменить новым.

В первоначальном своем виде многодисковое сцепление было предложено профессором Геле-Шау. Это сцепление имело согнутые под углом диски. Каждый диск имеет с одной стороны кругом выступ, с другой — углубление. (Рис. 177). В поперечном сечении тело каждого диска представляет ломаную линию. Такой конструкцией увеличивается сила трения по поверхности дисков и вместе с тем уменьшается диаметр прибора. Недостатки этого дискового сцепления вообще усиливаются в системе Геле-

Шау, вследствие чего эта система сцепления не получила до сих пор большого распространения.

Сцепление Геле-Шау обладает компактностью и малым весом. Применяется в авиации

7. Сцепление сухими дисками.

В последнее время большое распространение получило в американских автомобилях сцепление помощью сухих дисков, исключающее скольжение дисков.

На рисунке 178 представлено сцепление помощью сухих дисков американских грузовых автомобилей „Пакард".

К маховику мотора прикреплена коробка 13 с гребнями или шпонками 12. На гребнях 12 своими вырезами насажены стальные диски 11, покрытые специальным фрикционным материалом из особой плетеной ткани с медной проволокой внутри.

С валом 28 сцепления, имеющим карданное соединение 1, неподвижно скреплен барабан 18 со шпонками 17, обращенными наружу. На эти шпонки-гребни надеваются стальные металлические диски 15.

Таким образом внешние диски, имеющие соединение с коробкой сцепления, попеременно поставлены с дисками, соединенными с барабаном сцепления. Фрикционный материал увлекает за собой стальные диски барабана сцепления, вследствие развивающегося сильного трения между ними.

Сильная спиральная пружина 8 сжимает диски при свободном состоянии педали. При нажатии левой педали преодолевается действие пружины и диски разъединяются, чем нарушается связь маховика мотора с дальнейшим механизмом передачи.

В этом случае диски не требуют смазки и лишь во время долгих перерывов в работе автомобиля, в течение четырех и более недель, диски смазываются маслом, которое смывается бензином при вступлении автомобиля вновь в работу.

При перемене хода с меньшей на высшую скорость необходимо замедлить вращение главного вала коробки передач в целях ускорения переключения зубчаток. В некоторых конструкциях сцепных муфт применяются небольшие специальные тормоза, уменьшающие вращение конуса при полном выключении.

Вал, соединяющий муфту с коробкой передач, снабжается одним или двумя карданными сочленениями. Этим до некоторой степени устраняется децентрирование сцепления и коробки передач.

На некоторых автомобилях, как, например, „Шаррон" один из карданов заменяется эластичной прокладкой. На других—применяются тонкие стальные диски, обладающие известной эластичностью. Эти меры дают воз-

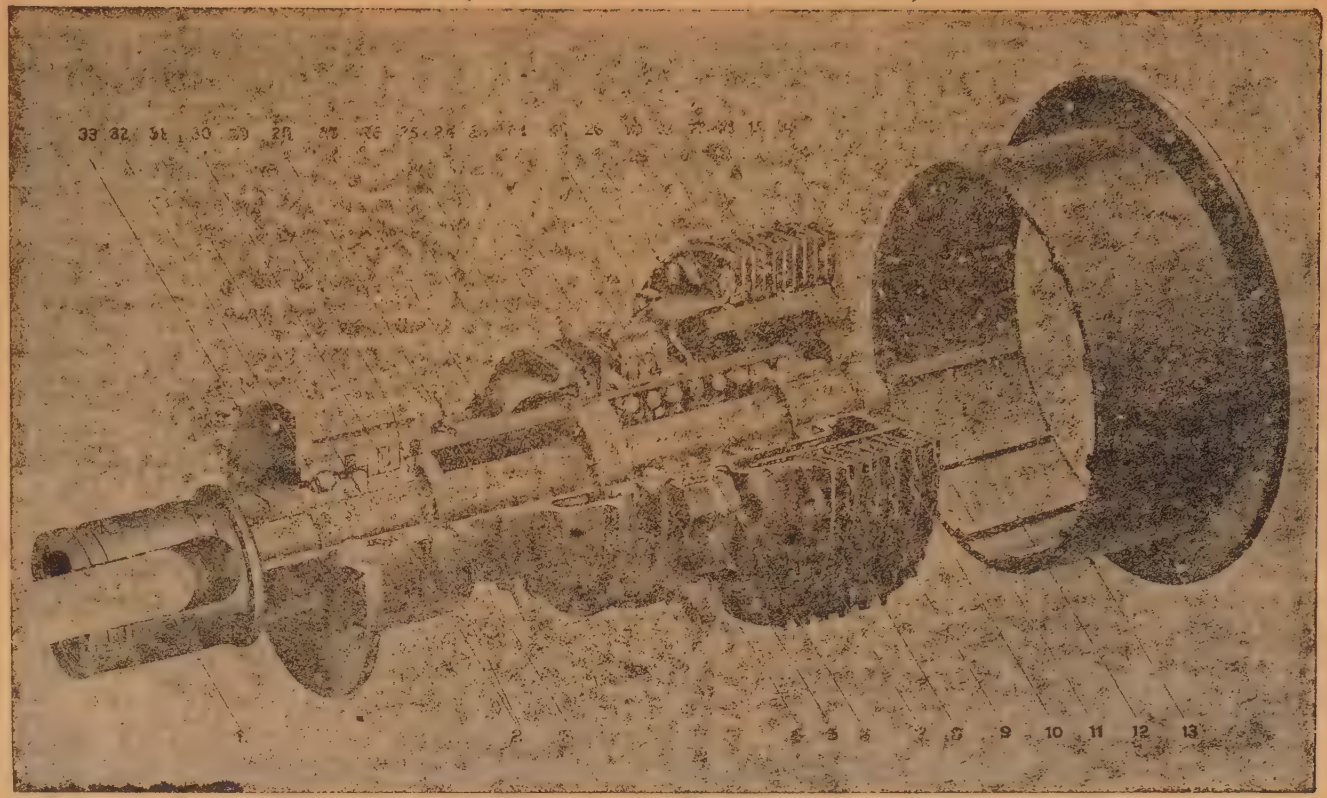


Рис. 150. Сцепление сухими дисками грузового автомобиля „Паккард".

1. Вилка переднего кардана.
2. Шайба упорного подшипника.
3. Прокладка
4. Передний фланец.
5. Задняя шайба упорного подшипника педали.
6. Передняя шайба упорн. подшипника педали.
7. Скрепляющая чашка.
8. Пружина.
9. Диск коробки в собранном виде.
10 Гайка барабана.
11. Главный диск коробки в собранном виде.
12. Шпонка коробки сцепления.
13. Коробка сцепления со шпонками.
14. Конечный диск барабана.
15. Диск барабана.
16. Винт конечного диска барабана.
17. Шпонка барабана.
18. Барабан со шпонками.
19. Муфты пружины
20. Пластинка пружины.
21. Кольцо муфты пружины.
22. Упорный подшипник педали.
23. Муфта упорного подшипника педали.
24. Кольцо муфты упорн. подшипника педали.
25. Шпонка фланца.
26. Гайка скрепляющей чашки.
27. Задний фланец в собран. виде.
28. Вал сцепления.
29. Муфта упорного подшипника вала.
30. Упорный подшипник вала сцепления.
31. Распорная вставка заднего шарикового подшипника вала сцепления.
32. Задний шариковый подшипник вала.
33. Коробка заднего подшипника.

можность воспринимать и парализовать влияние ударов и толчков в особенности при трогании с места.

На многих новейших автомобилях применяется совмещение мотора, механизма сцепления и коробки передач в одном целом или разъемном картере в целях получения большей простоты, компактности, уменьшения веса и увеличения коэффициента полезного действия передачи. Такая система получила наименование „Блокмотора".

XII. Коробка передач.

1. Назначение коробки передач.

Двигатель внутреннего сгорания, являющийся, как было сказано, единственной движущей силой для автомобиля, отличается постоянством действующих усилий, но не постоянной мощностью. Мощность мотора изменяется пропорционально числу оборотов коленчатого вала. Чем больше делает оборотов мотор, тем больше образуется усилий. Наоборот, с уменьшением скорости мотора уменьшается количество усилий и мощности. В виду того, что автомобилю приходится преодолевать различные сопротивления, то между мотором и ведущими колесами должен быть включен прибор, изменяющий время для преодоления этих сопротивлений. Таким прибором является коробка передач, позволяющая изменять скорость автомобиля по отношению к скорости мотора. Коробка передач кроме того должна давать возможность обратного хода, так как коленчатый вал мотора вращается лишь в одном направлении. Ведущие колеса при обратном ходе должны вращаться также в обратном направлении. Наконец, коробка передач должна давать возможность расхолащивания, т.-е. выключения мотора, что необходимо при остановках. При этом мотор может продолжать работать, но вращение его вала не передается ведущим колесам.

2. Ременная перемена передач.

Ременная перемена передач применялась в первых автомобилях. Вал мотора при этом был расположен перпендикулярно к оси автомобиля. На валу мотора был насажен наглухо рядом с маховиком ступенчатый шкив. На параллельном валу помещены два рабочих шкива рядом с холостыми шкивами. Передвижение ремней в рабочее положение совершалось помощью обычных трансмиссионных вилок. Обратный ход мог достигаться перекрещенным ремнем. Таким образом при этой системе передачи имелись две скорости. От промежуточного вала посредством цепей движение передавалось задним колесам.

Ременная передача отличается примитивностью устройства, но требовала много места. Скольжение ремня, как обычный недостаток ременной передачи, вместе с тем предохраняла автомобили от толчков.

В настоящее время ременная перемена передач в автомобильном деле не употребляется.

3. Фрикционная перемена передач.

Простейшей системой перемены передач является фрикционная посредством дисков. С коленчатым валом мотора (Рис. 179) непосредственно связан вал, расположенный по оси автомобиля. На конце этого вала наглухо насажен диск 1. В плоскости, перпендикулярной к плоскости первого диска, по поперечной оси помещается другой диск 2. Второй диск прижи-

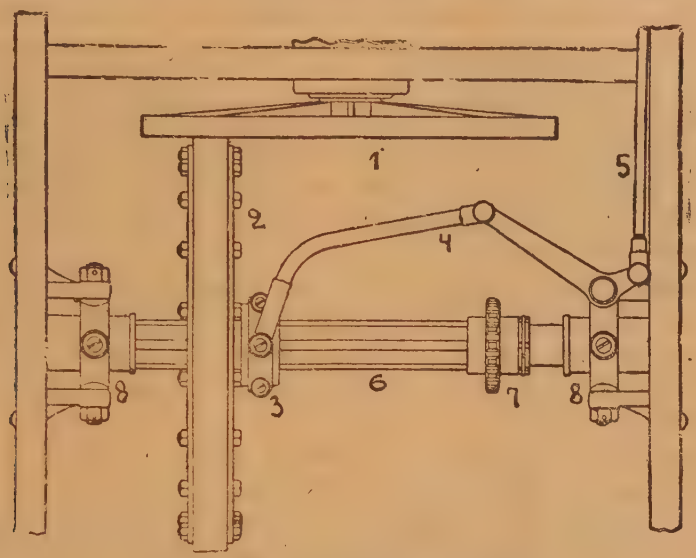


Рис. 179. Фрикционная передача.

мается своим ободом к поверхности первого и может передвигаться шофером посредством тяги 5 и рычажного механизма 4 по особому валу 6, передающему свое вращение посредством цепной передачи задней оси с колесами. Трение, возникающее между поверхностью ведущего диска и ободом ведомого диска заставляет второй диск вращаться и связанный с ним посредством шпонки или профилированный вал. Диск передвигается в поперечной плоскости по шпонке вала. Положение подвижного диска от центра к периферии создает изменение в числе оборотов и направлении вращения.

Фрикционная передача употребляется в небольших автомобилях и в уатюретках с моторами малой мощности. При более сильных моторах диски

начинают скользить, будучи не в состоянии передавать большие усилия, все устройство быстро разрегулировывается.

Положительными качествами фрикционной передачи является простота устройства, возможность в больших пределах изменения числа оборотов и прогрессивность действия.

Фрикционная передача применяется, например, на автомобилях „Мец".

4. Трехскоростная коробка передач.

От механизма сцепления вращательное движение вала мотора передается коробке передач и от коробки передач посредством карданного вала к задней оси. Коробка делается из алюминия и плотно закрыта, заглушая шум работы шестерен. В коробке передач помещается два параллельных вала. На этих валах помещается ряд шестерен, диаметры которых постепенно увеличиваются.

Коробка передач помещается в последних конструкциях тут же за механизмом сцепления, составляя с последним одно целое, в иных конструкциях коробка передач устанавливается в средине и, наконец, иногда коробка передач помещается рядом с дифференциалом, будучи подвешена к заднему мостику автомобиля.

Расположение коробки передач сзади дает возможность уменьшить сечение карданного вала. Однако подвешенная к заднему мосту коробка передач увеличивает работу шин. Кроме того при этом расположении осложняется механизм управления. Тяги не защищены и, вследствие большой длины, быстро разрегулировываются.

На рисунке 180 представлено устройство и пять положений шестерен коробки передач американского легкового автомобиля „Студебекер". Коробка передач „Студебекер" подвешена к заднему мостику. В этом случае вращение коленчатого вала мотора посредством сцепной муфты передается карданному валу. Вращение карданного вала передается посредством коробки передач и дифференциала задним полуосям и наглухо закрепленным на них задним колесам.

На рис. 180 сверху изображена коробка передач при холостом ходе. На конце валика, наглухо скрепленного с карданным сочленением карданного вала, насаживается шестерня B, постоянно сцепляющаяся с шестерней A, насаженной на параллельном контршафтном валу D. При включенном моторе таким образом контршафтный вал всегда вращается. На контршафтном валу далее насажены наглухо три шестерни с постепенно уменьшающимися диаметрами I, H и T. Профилированный валик E оканчивается шипом. Шип свободно вращается в гнезде упомянутого валика карданного сочленения. На профилированном вале насажены две шестеренки F и G с постепенно увеличивающимися диаметрами. Каждая шестеренка имеет шейку

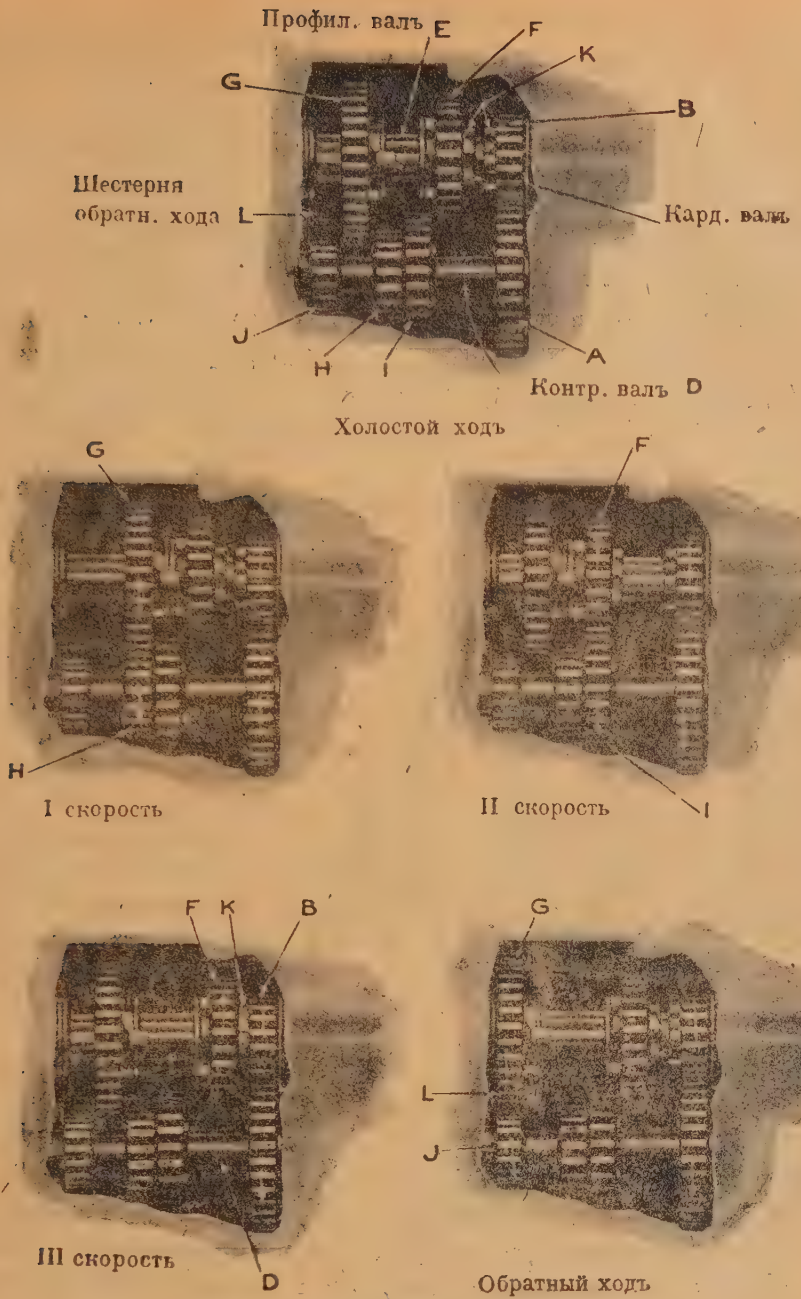


Рис. 180. Трехскоростная коробка передач.

Шейка обхватывается вилкой, посредством которой шестеренку-каретку можно двигать вдоль вала, включая и выключая ее сосоответствующими шестернями контршафтного вала. Каждая каретка имеет отверстие соответствующее профилю вала, так что при сцеплении с шестерней контршафтного вала шестеренка-каретка передает движение карданному валу.

Таким образом, если мы включим шестерню G шестерней H, то получится первая или меньшая скорость. Этот момент работы представлен на рисунке 180 во второй фигуре. Движение мотора будет передаваться через шестерни B и A контршафтному валу и через шестерни H и G карданному валу и далее задним колесам. При этой скорости получается наибольшее отношение между оборотами вала мотора и задними колесами.

Если включить шестерню F с шестерней I, то получится вторая, или средняя скорость. Это положение представлено на третьей фигуре рисунка 180.

Шестерня F и шестерня B каждая образует половину кулачной муфты K, посредством которых после соответствующего передвижения каретки F получается непосредственное соединение вала сцепления с карданным валом (рис. 180, снизу слева). Это будет третья скорость, которая и называется прямым сцеплением.

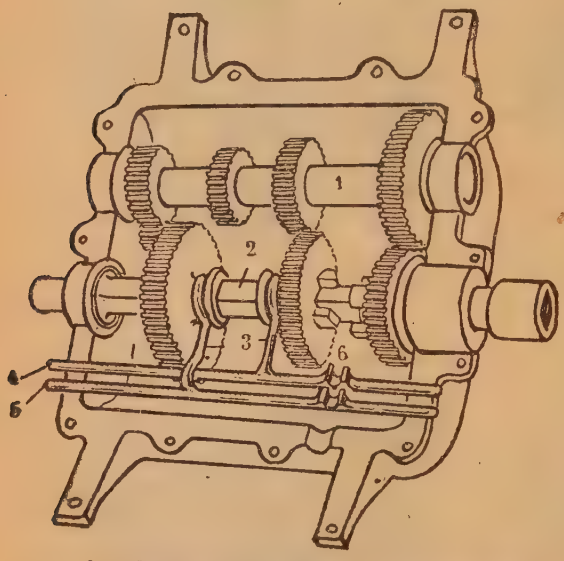


Рис. 181. Механизм движения кареток коробки передач.

Наконец, если мы будем каретку G двигать в конец коробки, то шестерня G сцепится через промежуточную шестерню L с шестерней T и получится обратный ход (рис. 180, снизу направо).

Описанная коробка передач может дать три скорости соответственно числу сцеплений, почему и называется трехскоростной. Данная коробка имеет две каретки, вследствие чего называется двухходовой. В некоторых системах автомобилей коробки скоростей имеют четыре скорости. В более старых конструкциях применялась одноходовая коробка скоростей с одной кареткой, что сильно удлиняло коробку скоростей.

Движение кареток достигается посредством вертикального рычага скоростей, помещающегося слева или справа от шофера, внутри или снаружи кузова автомобиля.

На рисунке 181 представлена трехскоростная двухходовая коробка передач со снятой крышкой. В ней имеются контршафтный вал и 1 профилированный вал 2 с двумя каретками. Шейка каждой каретки обхватывается вилками 3. Каждая вилка составляет одно целое с одной из горизонтальных тяг 4 или 5. Каждая тяга снабжена гнездом 6.

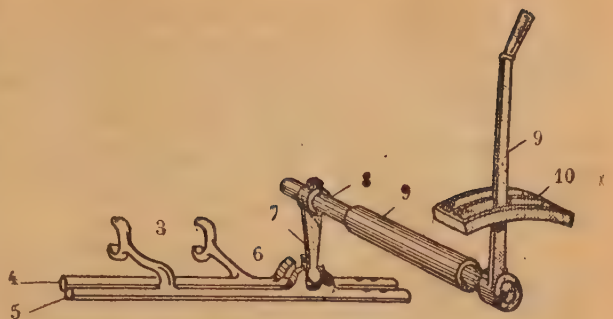


Рис. 182. Механизм движения вилок коробки передач.

В гнездах 6 (рис. 182) находится палец 7, закрепленный на оси 8, вращающейся в трубке 9. На конце оси 8 закреплен скоростной рычаг 9, положения которого регулируются прорезами кулиссы 10.

Тяги 4 и 5 движутся в гнездах вдоль коробки скоростей. При положении рычага скоростей 9 в середине кулиссы 10, палец 7 находится между гнездами 6 тяг 4 и 5. Как только шофер продвинет рычаг скоростей в левом прорезе кулиссы 10 по направлению к себе, то палец 7 попадет в гнездо 6 и тяга 4 подвинется вперед, вследствие чего ее вилка подвинет каретку первой скорости, введя шестерни первой скорости в сцепление. Если же рычаг продвинуть в левом прорезе вперед, то каретка пойдет назад и включается задний ход.

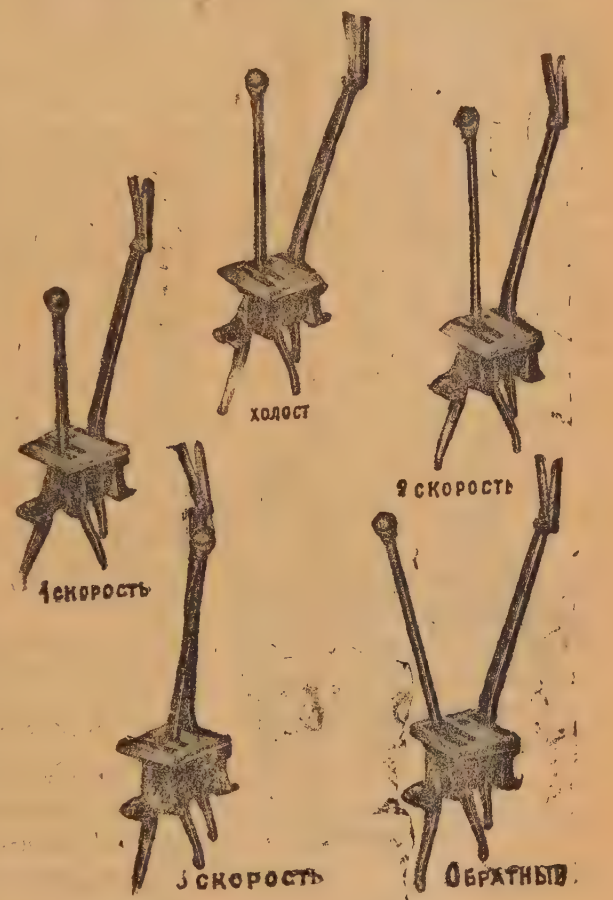


Рис. 183. Положения рычага передач.

На правом прорезе движение рычага 9 вперед создает положение пальца

7 в гнезде 6 тяги 5 и влечет за собою движение ее вилки второй каретки, вводя в сцепление шестерни второй скорости. Движение рычага скорости назад в правом прорезе дает третью скорость прямым сцеплением каретки, движущейся вперед, с кулаками ведущей шестерни.

Описанное устройство кулисы наиболее часто встречается в современных автомобилях, снабженных двухходовыми трехскоростными коробками. Однако положения рычага скоростей разнообразны и обычно обозначаются цифрами и буквами на кулиссе.

Ранее в коробках передач применялись исключительно простые бронзовые вкладыши или втулки. В настоящее время применяются почти исключительно шариковые и роликовые подшипники. При этом необходимо обратить внимание на точно центрирование валов коробки передач. При разработке подшипников и при неправильном центрировании, валы начинают вибрировать и получается шум. Особенно это усиливается при длинных валах. В целях более устойчивого установления валов применяются двойные подшипники.

На рисунке 183 представлены отдельные положения рычага скоростей «Студебекер». Рядом с рычагом скоростей изображен тормозный рычаг.

В последних конструкциях автомобилей стали применяться качающиеся рычаги скоростей (рис. 184). В этом случае коробка скоростей помещается тут же за механизмом сцепления и в средине ширины кузова. Рычаг в средней своей части образует шаровое утолщение, посредством которого он вращается в соответствующем гнезде, устроенном в крышке коробки скоростей. Рычаг внизу заканчивается пальцем, выходящим в гнезда тяг вилок. В среднем вертикальном положении рычага скоростей мотор разобщен. Наклонением влево и вправо, вперед и назад даются соответствующие скорости и задний ход.

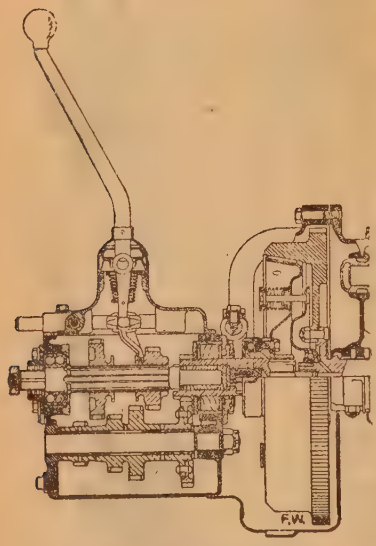


Рис. 184. Качающийся рычаг коробки скоростей.

5. К изготовлению зубчаток.

Изготовление зубчатых колес является особенно важным делом настоящего времени, вследствие большого числа ввезенных за время войны в Россию автомобилей, требующих ремонта.

Материал зубчатых колес должен обладать твердостью для сопротивления изнашиванию и стиранию. Твердость может быть обнаружена посредством напильника, который при достаточной твердости материала не в

состоянии пилить. Вторым необходимым качеством материала для автомобильных зубчатых колес является прочность для сопротивления изгибающим усилиям и недопускающая деформации. Третье условие для материала зубчаток состоит в вязкости. Зубчатки при всех условиях работы, включая случайные толчки, не должны ломаться.

Обыкновенная углеродистая сталь не обладает такими качествами. Наилучшим материалом для автомобильных зубчаток служит никелевая сталь с содержанием углерода 0,2% и никеля 3,5% и хромоникелевая сталь с содержанием углерода от 0,15% до 0,5%, никеля от 1% до 3½% и хрома от 0,5% до 1,2%. Сталь, содержащая углерод до 0,3%, цементируется, а с высшим содержанием углерода закаливается без цементации.

Кроме стали для изготовления зубчаток может служить лучшего качества железо с содержанием углерода от 0,1% до 0,3%. Твердый слой достигается цементацией. Таким образом наружная поверхность и близ лежащие к поверхности слои обладают необходимой для работы твердостью, а средняя часть имеет достаточную мягкость и вязкость.

Процесс цементации заключается в нагревании изготовленной зубчатки в клепаной железной толщиной в 4—6 миллиметров или чугунной коробке, наполненной цементирующим порошком. Удобно применять обрезки старых железных труб. Нагрев производится до температуры в 800°—1000° в течение нескольких часов без доступа воздуха. Углерод впитывается в поверхность предмета. Толщина и содержание цементированного слоя зависит от температуры, продолжительности процесса и состава цементирующего порошка. Слой цементации в зубчатках не должен превышать толщины ¾ миллиметра, смотря по крупноте зубьев. Цементирующий порошок составляется из толченого и молотого древесного угля, костяного угля, сырой кожи, молотого рога, желтой кровяной соли или калибруса, соды, поташа, углекислого бария и т. д.

Слой цементации с поверхности не должен содержать углерода свыше 0,9%

В № 4 журнала «Самоход» инж. Е. Бабич рекомендует цементирующий порошок, состоящий из 90% древесного угля и 10% поташа.

Места, которые должны остаться мягкими, например, шпоночные канавки, замазываются тестом из 1 части глины и 4 частей песка. Этим же тестом замазываются ящики для цементации.

6. Езда и уход за коробкой скоростей.

При остановке автомобиля следует всегда затянуть ручной тормоз. Рычаг коробки скоростей должен находится при остановке всегда в нейтральном положении. При этом мотор расхолощен. Пред пуском мотора необходимо убедиться действительно ли расхолощен мотор, т.-е. находится ли рычаг коробки скоростей в нейтральном положении. Затем запускается мотор. После

этого надо нажать до последней степени левую педаль— сцепления, чтобы выключить конус, при этом надо следить за тем, чтобы конус выключился вполне. При неаккуратном или неумелом управлении конус выключается иногда только частью. После этого рычаг перестанавливается в положение I в кулиссе. Включается первая скорость.

Тихо нажимается средняя педаль—акселератор, подающая газ. Увеличивается число оборотов мотора. Затем постепенно освобождается педаль сцепления, вследствие чего включается конус. Автомобиль начинает медленно двигаться.

Скорость движения автомобиля увеличивается постепенным нажатием педали акселератора. Первая скорость употребляется при трогании автомобиля с места при очень плохой дороге и крутых под'емах.

Когда автомобиль разовьет некоторую скорость, конус снова выключается. Рычаг скоростей надо переставить в положение 2, помеченное на кулиссе. Включается постепенно конус. Нажимается акселератор. Вторая скорость употребляется при плохой дороге и на под'емах. Не надо заставлять работать машину сверх известных границ, что сопровождается скорым изнашиванием механизма передачи. В случаях тяжелого пути лучше ехать на второй скорости, чем переходить на третью.

Как только автомобиль разовьет соответствующую скорость, снова выключается конус, рычаг перестанавливается в положение 3. Включается третья скорость. На третьей скорости происходит обычная езда в открытых для движения местах.

Конус должен быть выключен во всех случаях перемены скоростей и торможения. Иначе поломаются зубья шестерен коробки скоростей, так как разные шестеренки вращаются с разными скоростями.

Если требуется остановить автомобиль, то освобождается ножной акселератор и включается конус. Нажимается тормозная правая педаль.

При быстрых остановках выключается конус, нажимается тормозная педаль и затягивается ручной тормоз.

После остановки при выключенном еще тормозе перестанавливается рычаг скоростей в нейтральное положение. Затем снова включается конус. Конус вращается после этого с мотором. Автомобиль стоит.

Если надо дать обратный ход, то необходимо во избежание поломок зубчаток дождаться предварительно окончательной остановки автомобиля. Рычаг скоростей ставится в положение обратного хода. Осторожно включается конус. При заднем ходе необходимо всегда смотреть назад—нет ли каких-либо препятствий движению. Скорость при заднем ходе не должна быть большая.

Для остановки мотора выключается зажигание, вследствие чего прекращается дальнейшее воспламенение газа в цилиндрах. Поршни засасывают газ. Это дает возможность при пуске вновь скоро заставить мотор работать.

От коробки скоростей требуется прежде всего легкая и бесшумная перемена скоростей при наименьшей потере в мощности.

Надо производить регулярный осмотр коробки скоростей. Коробка очищается от сгущенного масла и тщательно промывается керосином. Необходимо очистить ее от металлических частиц, которые, попадая между зубьями шестерен, способствуют их скорой разработке. Сработавшиеся шарики подшипников заменяются новыми. Затем вращением проверяют правильность работы коробки скоростей, включая поочередно шестерни. При включении шестерни должны работать полным зубом. На холостом ходу в коробке скоростей не должно быть ни малейшего стука, заедания или заметного трения. Проверку можно производить на домкрате.

При замеченной сработке зубьев заусенцы подпиливаются личневой или бархатной пилой и полируются. Если же шестерня сильно сработалась, то лучше заменить ее новой. Надо иметь в виду, что цементация проникает на глубину лишь 2 миллиметров. Глубже этого слоя разработка идет чрезвычайно быстро.

Промытая коробка скоростей заполняется от трех четвертей об'ема маслом, смешанным с тавотом. Нельзя наполнять коробку скоростей сгущенным салом. Густая смазка около шестерен образует стенки и шестерни ее не касаются. Подшипники смазываются тавотом.

При выключенном конусе шестерни контршафтного вала продолжают вращаться. Вследствие того, что шестерни карданного вала вращаются с другой скоростью, то при их включении зубья не совпадают с зубьями шестерен контршафтного вала. Слышится сильный треск. Зубья усиленно срабатываются и ломаются. При поломке необходимо тут же извлечь сломанные шестерни и зубья до мельчайших кусков, промыть, вставить новую шестерню и проверить вновь всю коробку.

Сработанные зубья шестерен особенно сказываются при трогании с места и при переключениях скоростей.

Недостаточная смазка подшипников характеризуется нагреванием вкладышей. При разработавшихся подшипниках валы качаются, шестерни включаются неполным зубом и даже на ходу могут выключиться. Во время работы происходит стук. Необходимо сменить подшипники. Проверить вал на станке и обычным порядком проверить всю коробку.

Скрип в коробке скоростей является следствием неудовлетворительной смазки. Шестерни заедают. Необходимо тщательно промыть, осмотреть, проверять и вновь залить смазки.

Рычаг коробки скоростей иногда туго двигается. Частой причиной этого недостатка является погнутый палец. Бывает, что рычаг, наоборот, сильно раскачается и скорости плохо включаются. Часто это явление происходит вследствие ослабления шпонки рычага.

7. Коробка передач автомобилей «Форд».

Управление автомобилем «Форд» чрезвычайно упрощенно, благодаря устройству коробки скоростей связанной с механизмом сцепления в виде дисков и тормозов. Имеются две скорости и задний ход. Механизм скоростей, тормозный барабан и диски помещаются в картере, составляющем продолжение картера мотора непосредственно за маховиком (рис. 185).

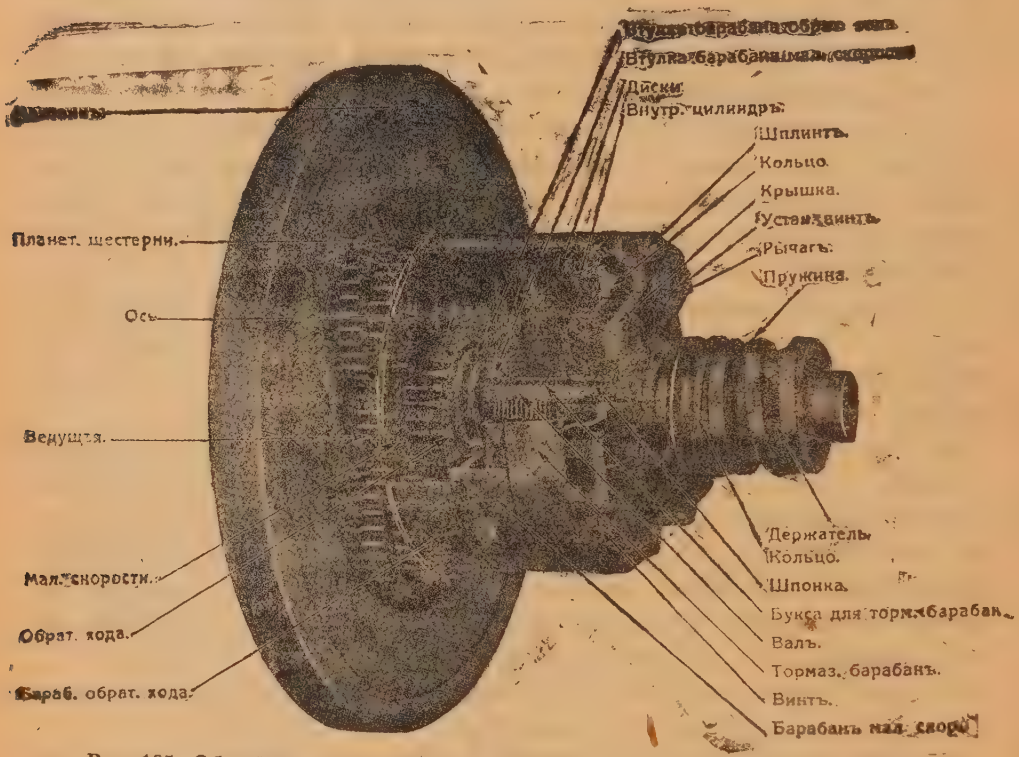


Рис. 185. Общий вид коробки передач, ножного тормоза и сцепления «Форд».

Все устройство в разрезе представлено на рис. 186. К коленчатому валу 1 мотора посредством фланцев 2 болтами прикрепляется вал 3 и маховик 4. Таким образом вал 3 и маховик 4 получают вращение в направлении стрелки от мотора. В маховике укреплены неподвижно три оси 5, которые таким образом вращаются вместе с маховиком в направлении вращения мотора. На каждой из осей 5 свободно вращаются планетарные шестерни по три в одном куске в 24 зуба, 33 зуба и 27 зубьев. Каждая планитарная шестерня помимо вращения вокруг оси коленчатого вала свободно вращается в обе стороны вокруг своей оси. Каждая из планетарных шестерен сцепляется с соответствующей шестерней, нарезанной на конце

втулки. Таким образом имеются три втулки. Внутреняя 7, свободно насаженная на валу 3, имеет шестерню в 27 зубьев. Втулка 7 составляет одно целое с тормозным барабаном 8 и наружной оболочкой 9 дискового сцепления.

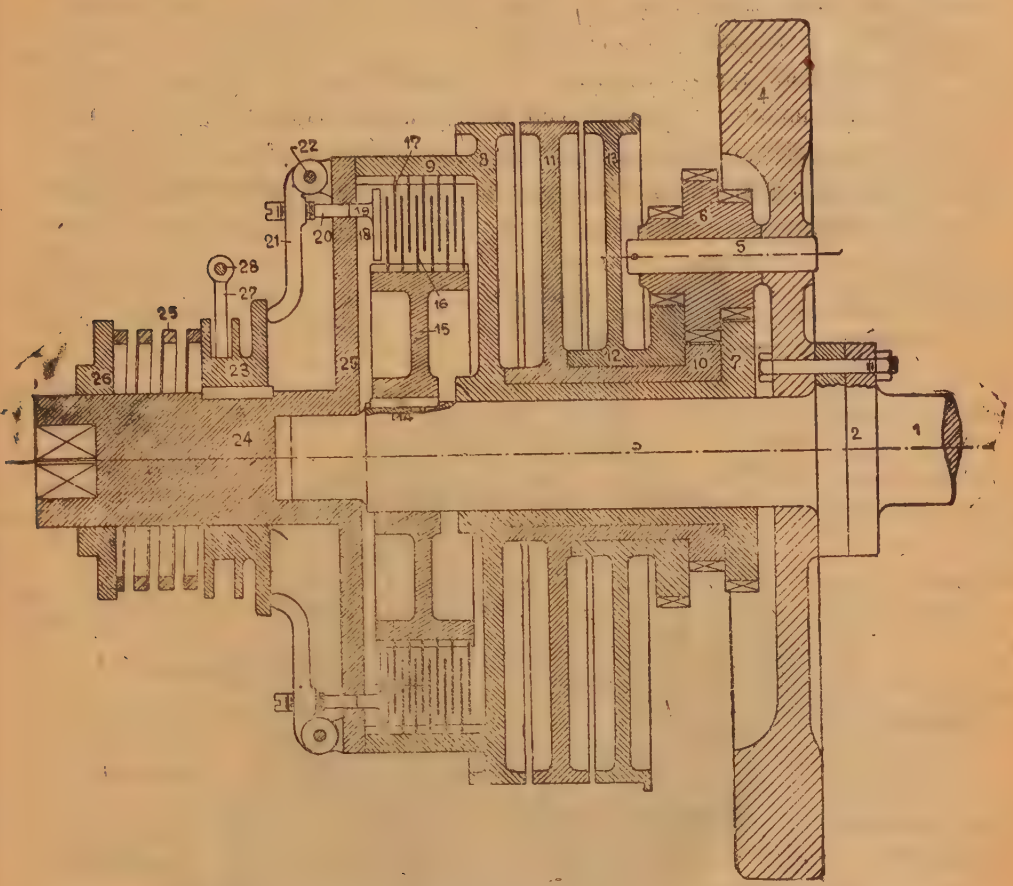


Рис. 186. Разрез коробки скоростей, ножного тормоза и сцепления «Форд».

Вторая втулка 10 насажена свободно на первой, имеет шестерню в 21 зубец и составляет одно целое с барабаном 11. Третья наружная втулка 12 насажена свободно на второй, имеет шестерню в 30 зубьев и составляет одно целое с барабаном 13.

На валу 3 посредством шпонки 14 наглухо закреплен внутренний цилиндр 15 дискового сцепления. Таким образом внутренние диски 16 сидят своими вырезами на гребнях внутреннего цилиндра 15, а наружные диски 17 с наружными вырезами сидят на гребнях наружной коробки 9. Диски прижимаются кольцом 18, снабженным тремя выступами 19, в которые упираются три упорных болта 20. Болты 20 имеют нарезки в рычаге 21. Ры-

чаг 21 наружным концом вращается на оси 22. Другим концом упирается в кольцо 23. Кольцо 23 может двигаться вдоль оси по шпонкам, имея таким образом вращение с выступом 24, крышки 25, коробки сцепления 9. Кольцо упирается к рычагам 21 сильной пружиной 25, в свою очередь упирающейся в упорное кольцо 26.

Раз'единение дисков совершается посредством отклонения кольца 23 через поворот вилки 27, вокруг оси 28, ручным рычагом.

На каждый барабан накинута стальная лента с плетеной подкладкой. Концы каждой ленты подтягиваются винтом от соответствующей педали, таким образом имеются три педали (рис. 187). Правая педаль действует на

Рис. 187. Сцепление, скорости и тормоза автомобилей «Форд».

тормозной барабан 9 (рис. 186). Средняя педаль действует на барабан 13 и дает задний ход. Левая педаль, действуя на ось 28, вилку 27 и кольцо 23, разобщает мотор.

При трогании с места левая педаль слегка нажимается, разобщая мотор. Затем рычаг ставится в крайне переднее положение и левая педаль нажимается до конца, включается первая скорость и автомобиль трогается. Вращение мотора маховиком передается планетарным шестерням 6 при этом вследствие торможения барабана 11, замедляется движение шестерни 7, ко-

торая вращается вместе с втулкой, коробкой 9, крышкой 25, передается через отросток 24 карданному валу.

Прибавляется газ. После трех-четырех саженей движение уменьшается, газ и педаль медленно отпускается. Включается вторая скорость.

Для остановки автомобиля уменьшается газ. Легким нажатием левой педали разобщается мотор и плавным сильным нажатием правой педали автомобиль затормаживается до полной остановки. Ручной рычаг ставится вертикально и левая педаль освобождается.

После полной остановки автомобиля возможно дать задний ход. При вертикальном положении рычага левой ногой нажимается средняя педаль. Этим затормаживается барабан 13, втулка 12 с соответствующей шестерней. Планетарные шестерни, замедляя движение, передают обратно вращение втулке 7 и дальнейшему механизму. Правая нога при этом остается свободной для торможения.

При езде на первой скорости на плохой дороге, при въезда в гараж, при повороте в узком месте, при подъеме надо поставить рычаг несколько вперед вертикального положения. Этим освобождаются тормоза задних колес и включается вторая скорость. Нажимая на левую педаль, шофер включает первую скорость. Для получения холостого хода достаточно освободить левую педаль от нажатия ноги.

8. Коробка передач с зубчатой передачей и с кулачным сцеплением.

В последнее время в грузовых американских автомобилях получает распространение коробка скоростей с кулачным сцеплением. При этом устройстве сцепления все шестерни главного вала коробки скоростей насажены на половинках кулачных муфт, вращающихся свободно на валу. Между этими шестернями имеются вторые половинки кулачных муфт с проточенными шейками для перестановочных вилок, исполняющие роль кареток. Эти муфты могут передвигаться помощью вилок на профилированном валу, входя в сцепление с соответствующими половинками кулачных муфт, на которые насажены шестерни.

Кулачное сцепление находится вне зависимости от стеснительных условий, которые ставятся сцеплению шестерен по отношению к включению. Включение скоростей при этом происходит мягко без шума и зубья шестерен при этом не могут портиться.

На рисунке 188 представлена коробка скоростей с зубчатой передачей и с кулачным сцеплением грузового автомобиля, сделанная в одной коробке с диференциалом, с коническими зубчатыми колесами. На конец вала идущего от мотора, на половинках кулачной муфты насажена наглухо шестерня, передающая вращение контршафтному валу посредством шестерни, которая может передвигаться по шпонке контршафтного вала. Эта шестерня служит для

прямой передачи. Затем на контршафтном валу наглухо насажены шестерни второй и третьей скорости и обратного хода. На главном валу коробки скоростей на половинках кулачных муфт наглухо насажены далее шестерни второй и первой скорости и обратного хода. Половинки муфт шестерен свободно вращаются на главном валу за исключением шестерни прямой передачи. Шестерня обратного хода сцепляется с контршафтным валом через промежуточную шестерню. Между шестерней прямого сцепления и шестерней второй скорости, а также между шестерней обратного хода и шестерней первой скорости на профилированном главном валу движутся вторые половинки кулачных муфт. Каждая пара половинок кулачных муфт имеет в средине шейки для вилки, помощью которой каретка передвигается по валу.

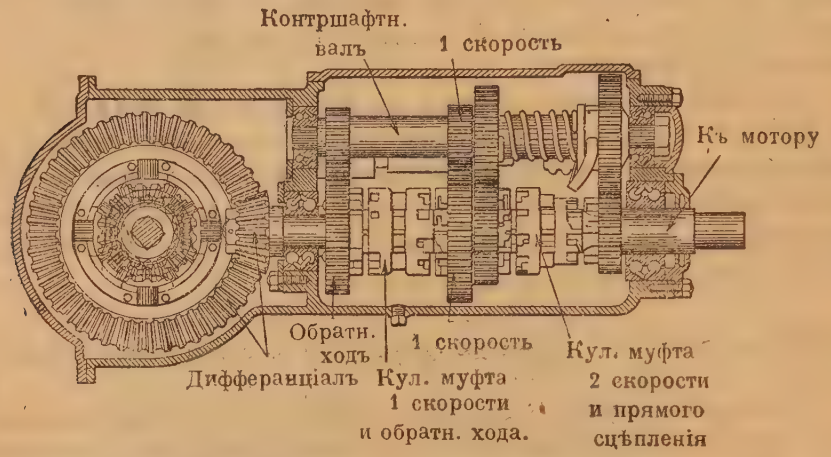


Рис. 188. Коробка передач с кулачным сцеплением.

Таким образом, если первую каретку включить в сцепление с кулачной муфтой прямого сцепления, то каретка посредством кулака, закрепленного на передаточной шестерне контршафтного вала, выведет эту шестерню из сцепления с шестерней прямого сцепления, преодолевая давление пружины. Движение от мотора будет передано валу коробки скоростей и посредством насаженной на его другом конце шестерни передается диференциалу. При обратном движении первой коретки включается вторая скорость. Передвижная шестерня контршафтного вала под действием пружины вновь входит в сцепление с шестерней контршафтного вала. Движение от мотора посредством пары шестерен передается контршафтному валу и через пару шестерен второй скорости главному валу коробки скоростей и диференциалу. При движении второй каретки вперед ее кулачная муфта входит в сцепление с кулачной муфтой шестерни первой скорости. При обратном движении второй каретки ее кулачная муфта сцепляется с кулачной муфтой шестерни обратного хода, получающей вращение от контршафтного вала через промежуточную шестерню.

9. Коробка передач с цепной передачей.

В последних моделях автомобилей появились коробки скоростей с передачей движения посредством бесшумных роликовых цепей. Включение при этом совершается посредством описанного выше кулачного сцепления. На рисунке 189 представлена коробка скоростей с цепной передачей. На левой стороне рисунка виден конец вала, передающего движение от мотора. На правой стороне рисунка конец валика, скрепленного с карданным валом.

На контршафтном валу насажены, считая слева направо рисунка, наглухо цепные колеса постоянного сцепления, второй скорости и первой скорости и зубчатое колесо обратного хода.

На конце валика, передающего движение от мотора, нас аженонаглухо цепное колесо с перекинутой через него бесконечной бесшумной цепью, передающей вращение мотора контршафтному валу.

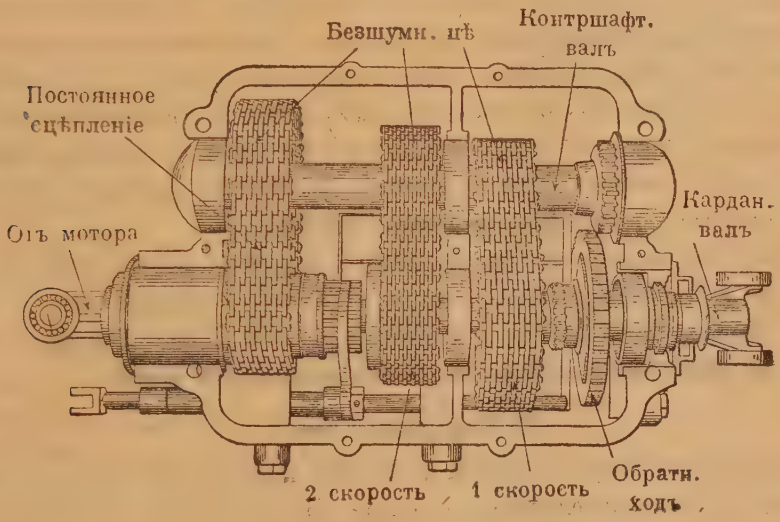


Рис. 189. Коробка передач с цепной передачей.

Затем на главном валу коробки скоростей, считая слева направо на рисунке, насажены на половинках муфт, цепное колесо второй скорости и цепное колесо первой скорости с перекинутыми через них бесконечными бесшумными цепями, передающими движение контршафтного вала главному валу коробки скоростей. Наконец, справа в конце главного вала имеется зубчатое колесо обратного хода, вместе с кулачной муфтой передвигающееся по профилированному валу, образуя вторую каретку. Первая каретка в виде кулачной муфты насажена на профилированном валу между цепными колесами постоянного сцепления и второй скорости.

Таким образом при движении первой каретки назад, считая от мотора, т. е. на рисунке слева направо, включается вторая скорость и цепь передает вращение через цепное колесо карданному валу.

Передвигая вторую каретку назад включаем первую скорость, а передвигая вперед даем обратный ход.

Коробки скоростей с цепной передачей отличаются плавностью и бесшумностью переключения и мягкостью работы.

XIV. Передача движения колесам.

1. Общие понятия.

Движение вала мотора через механизмы сцепления, коробку передач необходимо передать ведущим колесам. Передача может совершаться посредством цепей или карданного вала. Вопрос о конструкции и надлежащем ее выполнении тесно связывается с восприятием всех усилий, испытываемых шасси. В первое время, когда металлургия еще не в состоянии была давать соответствующего материала для автомобильной промышленности передача совершалась посредством цепей. С течением времени цепная передача постепенно вытеснялась карданной, как более простой и дающий лучший коэффицент полезного действия.

Цепная передача постепенно исчезла с легковых машин, задерживаясь в грузовых и гоночных, отчасти из-за понятного консерватизма автомобильных фирм, отчасти из-за невозможности для карданного вала, работающего на скручивание, получить соответствующий материал.

2. Карданный вал.

В настоящее время передача к задним колесам автомобиля совершается почти исключительно посредством карданного вала и цепная передача применяется лишь в некоторых грузовых машинах.

На рис. 190 схематически представлена вдоль задняя часть автомобиля с карданной передачей. Вал 1 получает вращение через сцепления от коленчатого вала мотора. Движение передается валу 2 коробки скорости 3. На конце вала 2 насажена наглухо вилка 4. В последней шарнирно закреплена крестовина 5. Крестовина 5 в то же время шарнирно закреплена в вилке 6, насаженной наглухо на конце карданного вала 7.

Это соединение, известное под именем универсального шарнира или кардана, отдельно представлено на рисунке 191.

Таким образом через кардан, состоящий из двух вилок и крестовины, вращательное движение передается кардачному валу (рис. 190). Такая пе-

редача необходима в виду того, что ось мотора АА лежит в другой плоскости, чем ось диференциала задних колес ВВ. Расстояние между плоскостями этих осей изменяется в зависимости от величины нагрузки и неровностей пути.

На другом конце карданного вала непосредственно наглухо насаживается коническая ведущая шестерня, передающая вращение карданного вала коронной шестерне диференциала. Передача подобного рода называется **одинарным карданом**. В этом случае вращение карданного вала будет неравномерно. Вследствие положения под углом карданный вал будет получать то ускоренное, то замедленное движение.

В виду этого обстоятельства на другом конце карданного вала насаживается наглухо вилка 8 второго кардана, соединяющаяся крестовиной 9 с вилкой 10, насаженной наглухо на конце короткого вала 11. На другом конце последнего наглухо закреплена ведущая шестерня 12, передающая вращательное движение коронной шестерне 13 диференциала. Такая передача называется **двойным карданом**. При этом неравномерность вращения первого кардана уравновешивается вращением второго кардана.

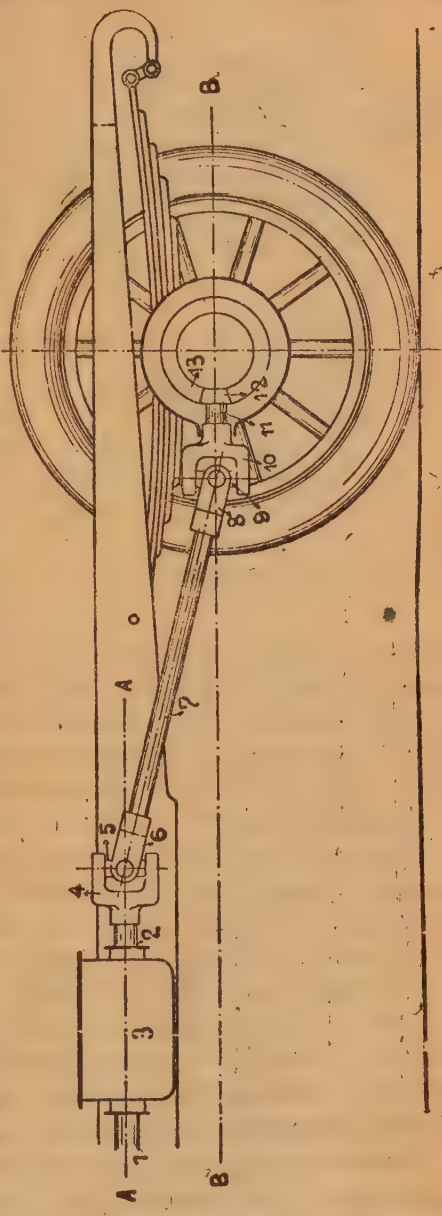


Рис. 190. Передача двойным карданом.

Представленное на рисунке карданное соединение известно под именем **крестовидного** или **кардана с крестовиной**. Крестовидный кардан обладает изяществом форм. Однако его крестовина весьма подвержена поломкам.

Более прочным и удобным в смысле сохранения и смазки является **ящичный кардан**. (Рис. 192). Все части этого рода карданного соединения заключены в плотной коробке. Самый кардан состоит из двух осей разного диаметра. Одна из осей проходит под прямым углом через другую ось. Вокруг образованного таким

образом креста в поперечной плоскости имеются круглый ободок, имеющий внутри отштампованные вместе с ним или отлитое за одно целое подшипники. Подшипники поддерживают ось большого диаметра. На выступающих концах меньшей оси закреплена посредством шпилек вилка, надетая на конце карданного вала. Толстая ось закреплена неподвижно шпильками в подшипниках. Все карданное соединение закрывается снаружи шарообразным картером. Подвод масла в ящичный кардан совершается посредством капельной масленки или через трубку.

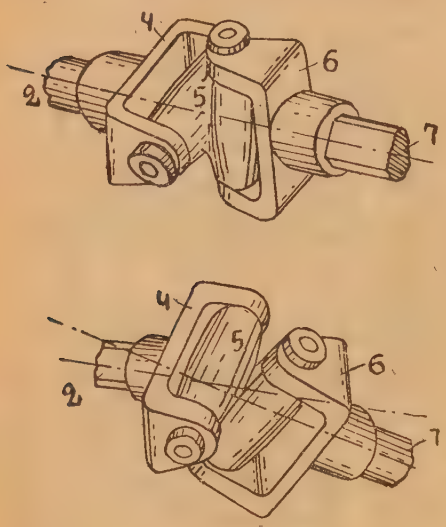


Рис. 191. Кардан.

В целях достижения возможности изменения положения сочленения по оси соединения, но не только в наклонении, появились универсальные соединения. (Рис. 193).

К числу универсальных соединений принадлежит шаровой кардан. Две вилки обхватывают шар, скользя по двум взаимно перпендикулярным шпунтам, устроенным по поверхности шара. Вилки позволяют не только наклонное положение, но и могут приближаться или отделяться по отношению друг к другу. Шаровой кардан неудобен в смысле смазки и кроме того скоро разрабатывается и при работе такое соединение производит шум.

Чаще применяется кардан с колоколом.

Все соединение легко закрывается кожанным чехлом с густой смазкой, предохраняющим соединение от пыли и грязи и заглушающее шум работы.

На рис. 194 показана схема карданной передачи. Вращение коленчатого вала мотора A передается наглухо посаженному на валу маховику B. Затем посредством конусного в данной схеме сцепления C, если не нажата педаль E', преодолевающая напряжение пружины D, движение передается валику E и шестерне G постоянного сцепления двухходовой коробке скоростей. Через шестерни постоянного сцепления G и J вращение валика E передается контршафтному валу K.

Вращение контршафтного вала K может не передаваться далее основного вала коробки скоростей, если рычаг скоростей W будет поставлен в кулиссе X на холостой ход. При постановке рычага скоростей на первую скорость тяга V передвигает палец U в гнездо тяги T. Последняя вилкой S_2 передвигает каретку Q по валу H до сцепления с шестерней M первой скорости. В таком случае вращение контршафтного вала передается посредством сцеп-

ленных шестерен карданному валу a через карданное сочленение V и от карданного вала вращение передается через кардан V_2 карданной шестерне b.

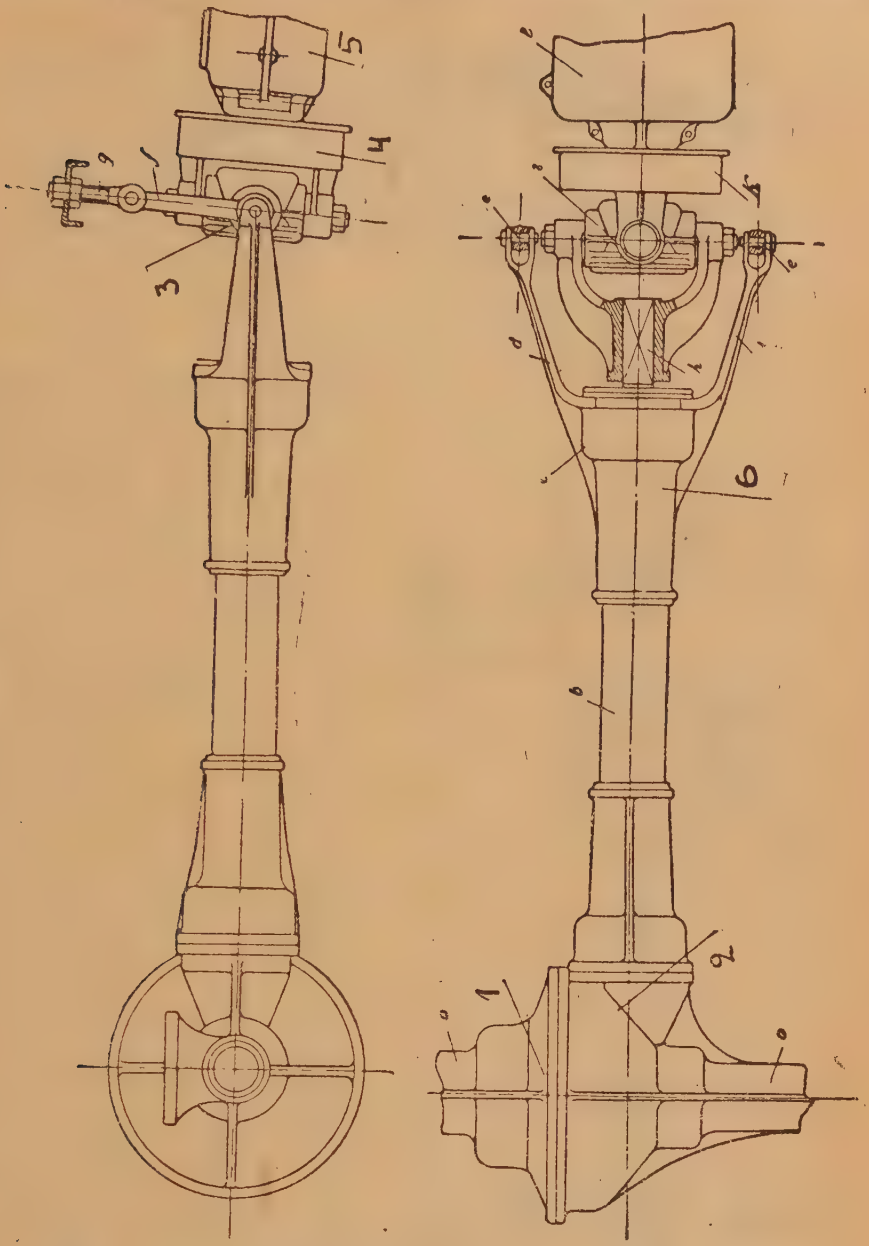


Рис. 192. Ящичный кардан.

Последняя передает вращение коронной шестерне c и связанному с ней диференциалу e. Последний передает вращение полуосям g и связанным с ним наглухо колесам h.

Если рычаг скоростей W ставится в положение обратного хода, то каретка Q движется на д и хо ит в сцепление с промежуточной шестерней

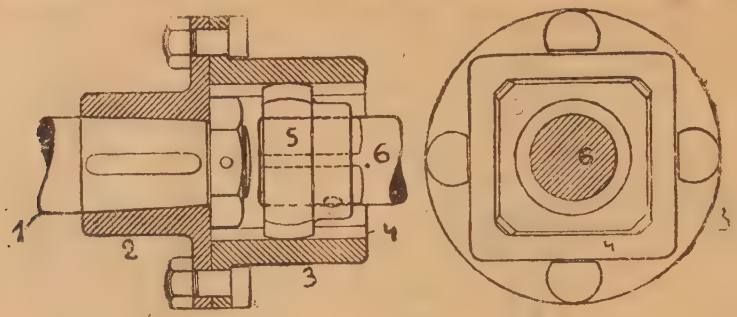


Рис. 193. Универсальный кардан.

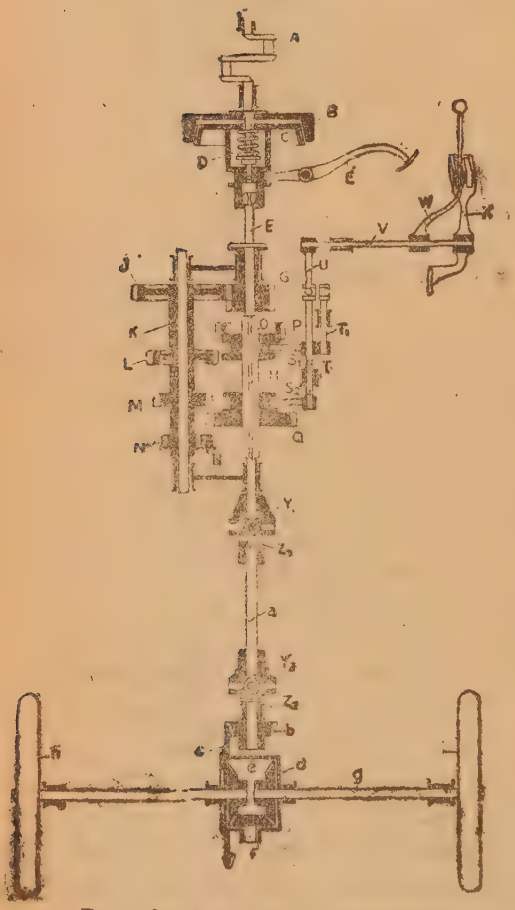


Рис. 194. Схема карданной передачи.

R, сцепляющейся в свою очередь с шерстерней N контршафтного вала. Таким образом вращение вал H получает в обратном направлении. В обратном направлении вращаются и колеса h, почему автомобиль получает обратное движение.

При постановке рычага скоростей в положение второй скорости, пáлец U тяги V попадает в гнездо тяги, которая своей вилкой S_1 движет каретку P назад по профилированному валу H до сцепления шестерни P с шестерней L контршафтного вала. Посредством этого сцепления вращение контршафтного вала и передается далее.

Ставя рычаг скоростей в положение третьей скорости, мы движем каретку P до сцепления внутренней шестерни O до сцепления с шестерней, составляющей одно целое с шестерней G на валу E, почему вращение коленчатого вала непосредственно передается карданному валу

Имеем прямую передачу.

3. Передача цепями.

На рисунке 195 показана схема передачи движения цепями. В этом случае сзади коробки скоростей непосредственно помещается диференциал. Диференциал передает движение двум промежуточным полуосям. На наружных концах этих полуосей насажены цепные колеса. Задние колеса автомобиля свободно вращаются на неподвижной оси, в противоположность устройству при карданной передаче. К ступицам задних колес прикреплены цепные колеса. Безконечная роликовая цепь накинута на цепные колеса каждой полуоси диференциала и заднего колеса. Таким образом вращение промежуточных полуосей и насаженных на них цепных колес передается двумя роликовыми цепями цепным колесам задних колес. В данной схеме представлено сцепление посредством обратного конуса. Коробка скоростей одноходовая с одной кареткой, на которой сделаны три шестерни. Движение каретки совместно движением рычага скоростей по дуге сектора, на которой углублениями устанавливаются положения рычага для требуемых скоростей. Рычаг тягой и связанной с нею вилкой таким образом передвигает каретку до сцепления требуемой пары шестерен.

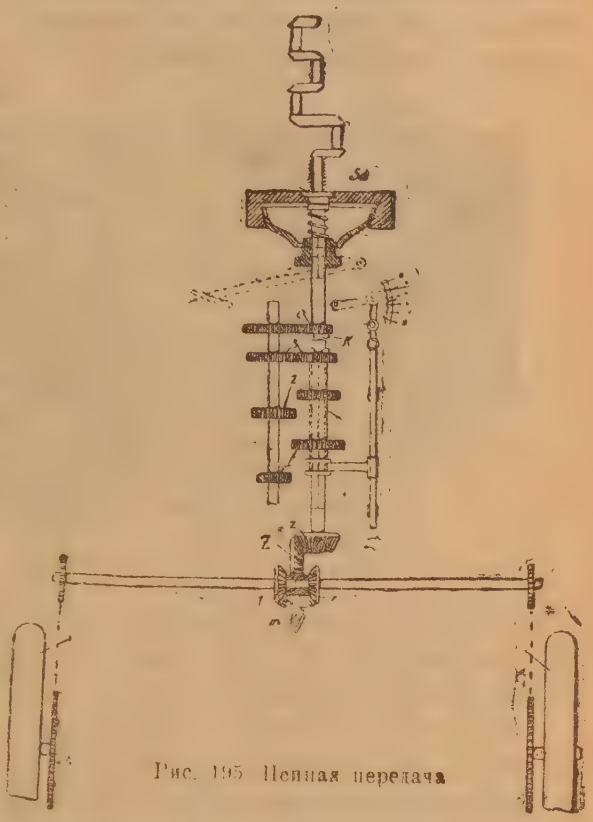


Рис. 195. Цепная передача

На рисунке 196 представлена задняя часть автомобиля с цепной передачей сбоку. Цепное колесо полуоси диференциала насажено на ее конце посредством эксцентрика. Эксцентричное скрепление этого цепного колеса дает возможность помощью установочного винта изменять расстояние между осями каждой пары цепных колес, вследствие чего и производится натяжение цепи, часто слабнущей при работе.

Цепная передача в собранном и разобранном виде представлена на рисунке 197. Здесь одна пара цепей удалена и видна упорная тяга между осями. Одно колесо снято с оси и на его ступице видно цепное колесо.

Цепная передача дает хорошие результаты лишь при тщательном уходе. Известное преимущество может быть признано за цепями в их легкой сменяемости. Однако низкое положение цепи, ее постоянное зарывание в грязь

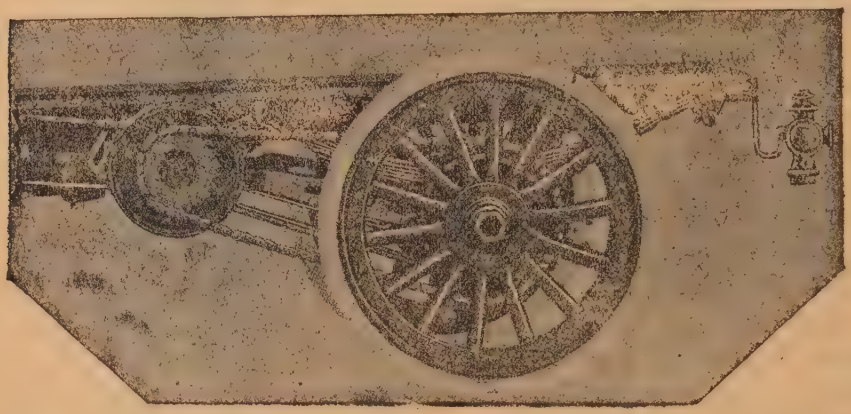


Рис. 196. Вид цепной передачи.

и пыль создают скорое ее изнашивание. Постоянный уход в смысле очищения от грязи и густого смазывания салом, конечно, улучшают положение. Все же цепи слабнут, издают шум, зубья колес и звенья цепей разрушаются.

Чтобы получились лучшие результаты работы, цепь должна свободно вращаться, т.-е. цепные колеса, по которым вращается цепь, должны быть в одной плоскости, звенья цепи должны подходить к зубцам, цепные колеса должны быть совсем круглые. Если цепные колеса не в одной плоскости, то цепь должна передвигаться не прямо, а в бок. Если звенья цепи не подходят к зубцам колес, то получается трение, которое создает быстрое изнашивание цепи и может случиться, что она соскочит. Если цепное колесо не совсем круглое, то при ее вращении одна часть цепи будет слабое, а другая часть будет слишком натянута.

Цепи в некоторых конструкциях заключаются в плотные коробки, заполненные густой смазкой. Коробка устраивается или из металла, или же из кожи. Работа цепи отчасти заглушается заключением цепи в такую коробку. Цепь защищается от грязи пыли. Коэффициент полезного действия цепной передачи в особенности при ее плохом состоянии гораздо ниже коэффициента карданной передачи. В силу этих обстоятельств цепная передача и в грузо-

Рис. 197. Общий вид цепной передачи в собранном и разобранном виде.

ных машинах уступает свое место карданной передаче. Все же надо отметить, что такие солидные американские заводы, как, например, „Пирлесс", выпускают до сих пор грузовые машины с цепной передачей.

4. Приводные цепи.

Приводные цепи, применяемые в автомобилях, бывают трех родов: пластинчатые, роликовые и бесшумные.

Пластинчатые цепи (Рис. 198 – А) состоят из стальных продолговатых пластинок с двумя отверстиями по концам. В эти отверстия вставляются оси, проходящие через отверстия блоков, помещенных между двумя пластинками. Блоки представляют собою два цилиндрические тела, как бы сросшихся в одном месте своей боковой поверхности. Оси с одной стороны

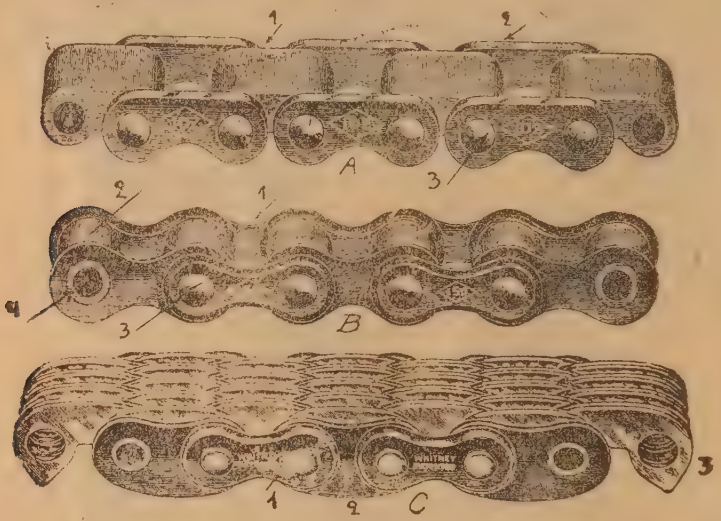


Рис. 198. Пластинчатая, роликовая и бесшумная приводные цепи.

имеют головки, с другой расклепываются или же снабжаются винтовой резьбой с гайкой. Оси таким образом шарнирно соединяют посредством пластинок блоки между собою, образуя звенья цепи.

Пластинчатая цепь при работе скоро срабатывает цепные колеса. Поэтому такие цепи теперь редко применяются.

Роликовые цепи (Рис. 198—В) более часто применяются в автомобилях.

Она состоит из стальных пластин, соединенных попарно. Каждая пара, образуя колено, прикрепляется к соседней посредством заклепок, выходящих наружу с каждой стороны. На этих заклепках имеются стальные ролики,

которые вращаются при прикосновении цепного колеса. Эти ролики заполняют пространство между зубцами цепного колеса, и при вращении цепи вокруг колеса ролики остаются неподвижными, а заклепки вращаются у них внутри.

В последние годы появились бесшумные цепи (Рис. 198—С). Роликовая цепь сделала шаг в смысле относительной бесшумности работы. Бесшумные цепи в этом направлении еще более подходят к понятию бесшумной работы. Бесшумная цепь состоит из рядов пластинок, снабженных с одной стороны по концам выступами — зубьями в поперечном направлении к оси цепи. Эти выступы входят в промежутки между зубьями цепных колес, скользя своими боковыми поверхностями по поверхностям зубьев колес.

5. Натяжение приводных цепей.

Задняя ось автомобиля, подвешенная к раме посредством рессор, перемещается. С другой стороны приводные цепи, вследствие постепенной разработки, слабнут. Поэтому необходимо с одной стороны связать заднюю ось автомобиля с полуосями дифференциала жесткой системой. С другой стороны эта связь должна заключать в себе приспособление для натяжения цепей.

Таким приспособлением является упорный стержень, имеющий шарнирное соединение с одной стороны на оси автомобиля, с другой такое же соединение на цепном валу.

Существует много конструкций упорного стержня с приспособлением для натяжения цепей. Наиболее простым является расчлененный стержень, длина которого изменяется посредством винта с двумя противоположными нарезками, соединяющего две части стержня. (Рис. 199).

Рис. 199. Упорный стержень.

6. Передача внутренним сцеплением.

В последнее время появились грузовики американских заводов, в которых трубы полуосей не опираются на раму шасси, а прикрепляются к неподвижной оси со свободно вращающимися колесами.

К концу карданного вала (рис. 200) присоединяется валик 1 с образованной на нем ведущей конической шестерней 2. Шестерня 2, как обычно, сцепляется с коронной шестерней 3 дифференциала. Однако в этой конструкции дифференциал отнесен в сторону от оси автомобиля и коронная ше-

стерня, прикрепленная к коробке дифференциала 4, обращена своими зубьями наружу. Как обычно на концах полуоси 5 наглухо насажены конические шестерни 6 дифференциала. Полуоси 5 заключены в трубки 7. На концах полуосей закреплены наглухо цилиндрические зубчатки 8, которые сцепляются с зубчатым колесом внутреннего сцепления 9. Зубчатое колесо прикреплено к втулке 10 колеса, свободно вращающегося в роликовых подшипниках 11 на задней неподвижной оси автомобиля 12.

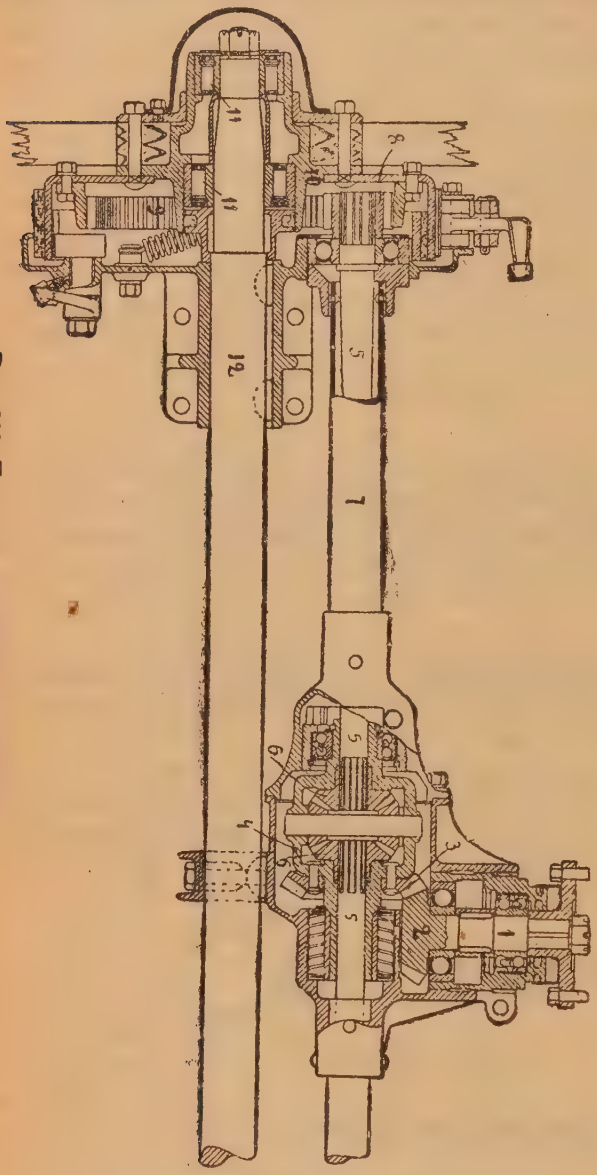


Рис. 200. Передача внутренним сцеплением.

Таким образом вращение полуосей 5 передается задним колесам посредством цилиндрических зубчатых колес 8 и 9 с внутренним сцеплением.

При этой конструкции полуосям требуется лишь передача мощности и не приходится испытывать других напряжений, что чрезвычайно важно для общей конструкции заднего мостика автомобиля. Но в этом случае уменьшается коэффициент полезного действия передачи.

7. Передача на четыре колеса.

В грузовых автомобилях применяется передача на все четыре колеса помимо обыкновенной передачи на задние колеса.

Посредством привода на четыре колеса при грузе, распределенном на обе оси, является возможность увеличить тяговые усилия автомобиля. Исходя

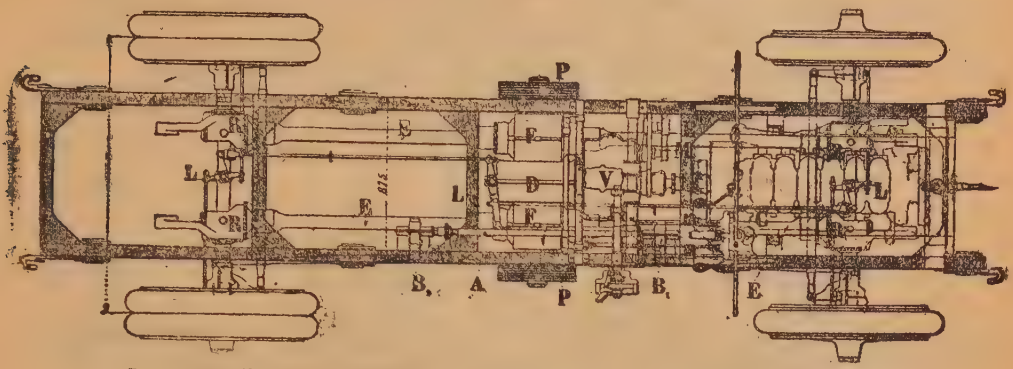


Рис. 201. Грузовой автомобиль „Панар Левассор" в плане.

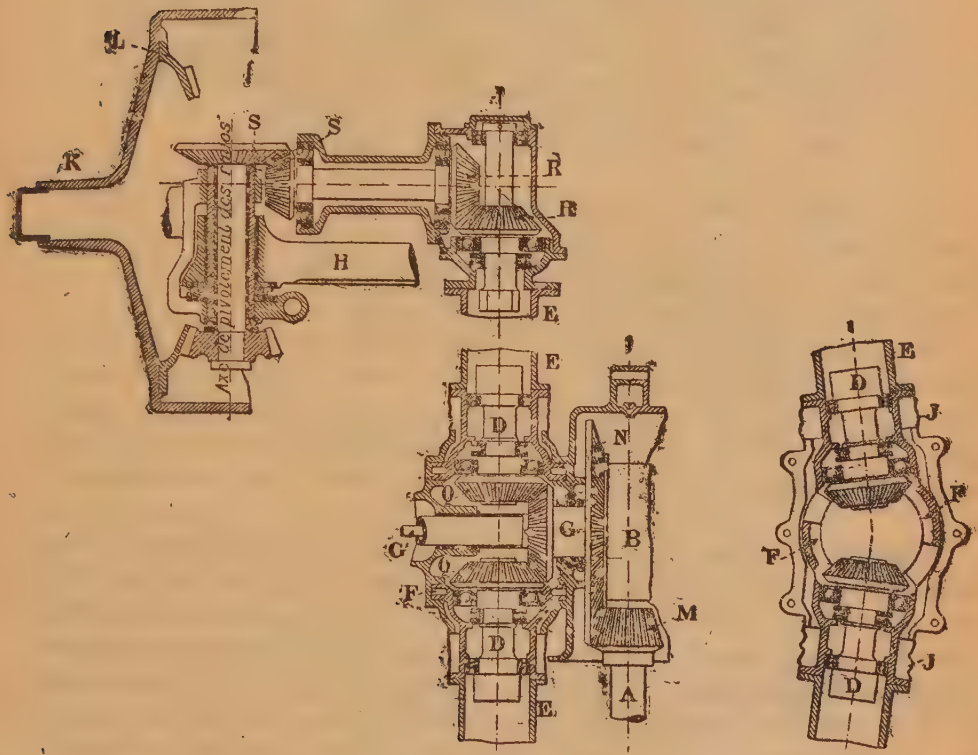


Рис. 202. Передача грузового автомобиля „Панар Левассор".

отсюда автомобили с приводом на четыре колеса берут большие подъемы и работают удовлетворительно по более плохим дорогам по сравнению с обыкновенными автомобилями. Автомобили с четырьмя ведущими колесами при-

меняются в широком масштабе для военных целей, главным образом для перевозки тяжелых артиллерийских орудий и для броневиков. Вследствие увеличения тяговых усилий автомобили с приводом на четыре колеса применяются для буксирования и прицепных грузовых платформ.

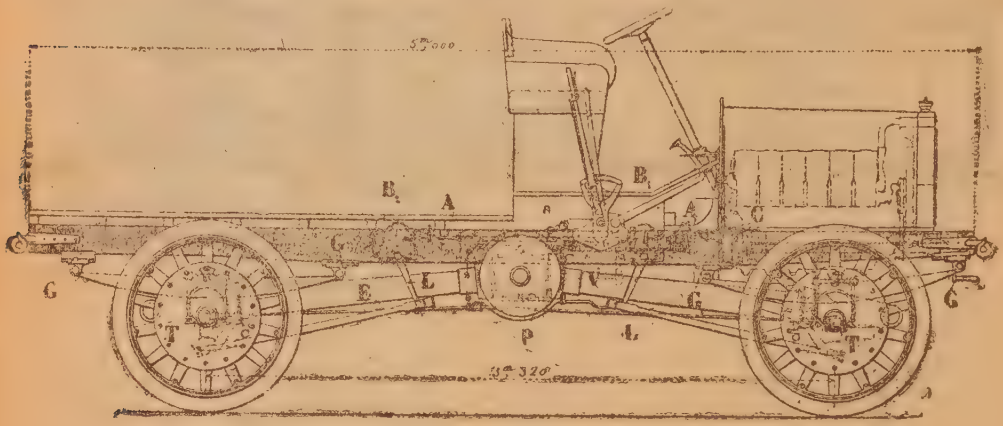


Рис. 203. Грузовой автомобиль „Панар Левассор".

Среди автомобилей с четырьмя ведущими колесами известны автомобили германский „Даймлер" для перевозки пассажиров, построенный в 1907 году, автомобиль французской фирмы „Панар Левассор" (Рис. 201).

Автомобиль „Панар Левассор" имеет вес в 6 тонн и может транспортировать за собой груз в 28 тонн. Особенностью этого автобиля является то, что все его колеса одновременно ведущие и направляющие при одинаковом повороте. Передача колесам совершается посредством одного диференциала, распределяющего усилия между двумя парами колес.

В автомобиле „Панар Левассор" передача от диференциала к колесам производится без карданного механизма. Вал A (рис. 202) от коробки передач передает вращение диференциалу B. От диференциала получают вращение валы G, передающие в свою очередь вращение зубчатыми колесами Q двум продольным валам D. Валы D посредством двух зубчатых передач R R и S S передают вращение вертикальным валикам. Эти валики служат вместе с тем шкворнями для поворота колес. На этих валиках насажена зубчатая шестерня, сцепляющаяся с зубчатым ободом L автомобильного колеса K.

С другой стороны коробки передач расположено подобное же устройство. Валы D D заключены в трубы E E. Эти трубы вместе с тем служат в качестве упорных тяг. В этих целях концы труб E образуют шарообразные концы F. Этим достигается перемещение осей в вертикальных плоскостях.

Рулевое управление устроено на все четыре колеса. От рулевой коробки C (рис. 203) движение передается посредством зубчатой передачи продольному валу A. От последнего посредством червячных передач B_1 B_2 с разными нарезками движение передается рулевым пальцам L.

Автомобиль снабжен приспособлением для торможения помощью мотора Затем имеется ножной тормоз, действующий внутренним торможением на два барабана, насаженные на концах валов диференциала. Наконец ручной

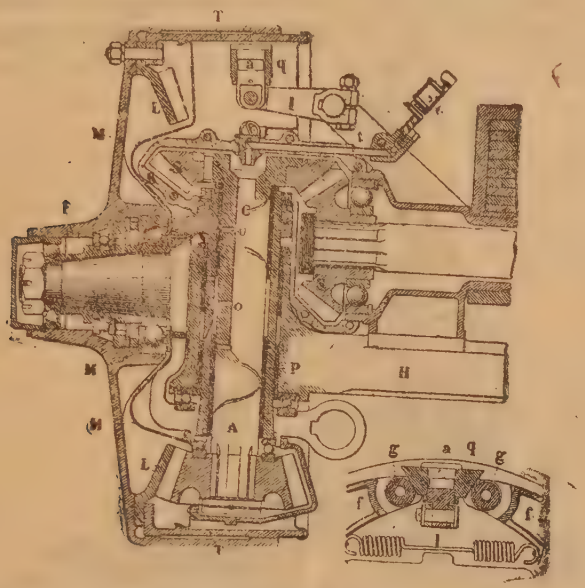


Рис. 204. Механизм к колесам грузового автомобиля „Панар Левассор".

тормоз действует одновременно на барабаны всех колес. Тормозные колодки ff (рис. 204) снабжены по концам роликами p p. Раздвигание колодок совершается помощью ролика q, насаженного на оси a. Ось a посредством рычага l связана тормозными тягами с рычагом.

Кроме автомобилей „Даймлер", Панар „Левассор" известны в России автомобили с передачей на четыре колеса „Джефферн" и „Клинтонвилль".

XIV. Диференциал.

1. Диференциал с коническими зубчатками.

Движение мотора передается через коробку скоростей и карданный вал к диференциалу. Диференциал позволяет задним колесам в их движении быть вне зависимости друг от друга и вращаться с различной скоростью Такое приспособление необходимо при повороте, при езде по кривой, вообще — в тех случаях, когда одно колесо, катящееся по внешней колее, должно пробегать больший путь чем другое, катящееся по внутренней колее.

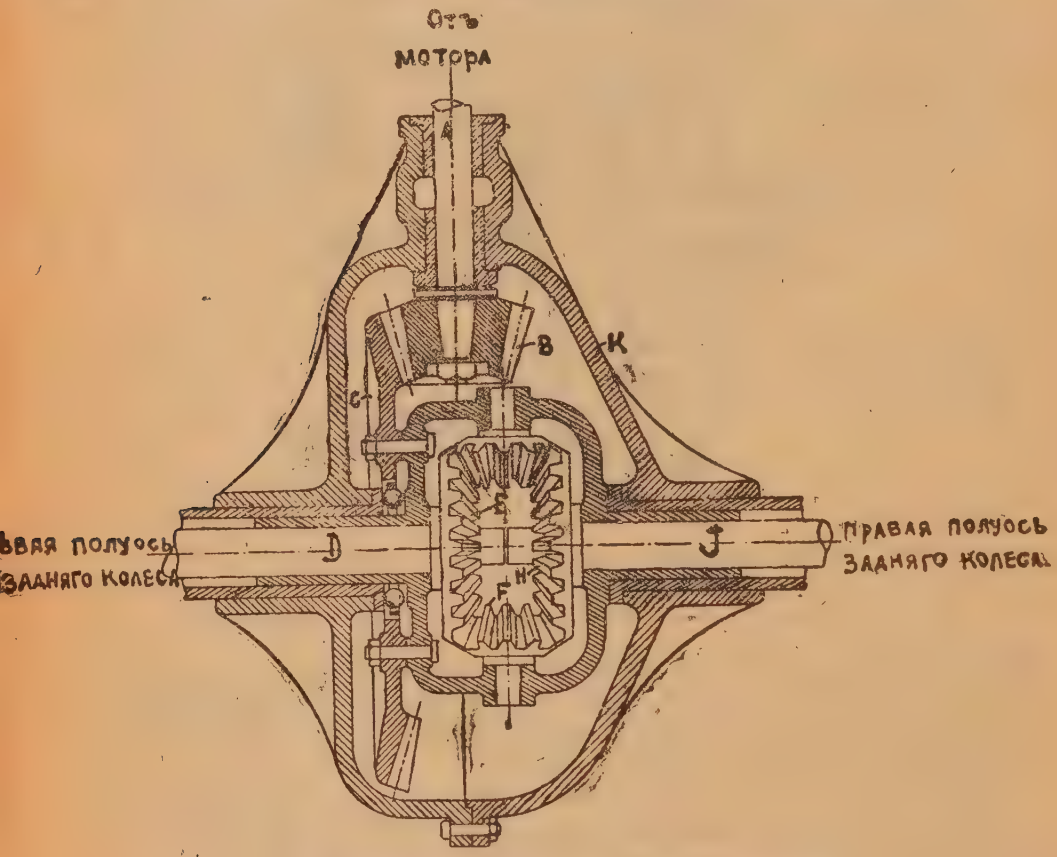


Рис. 205. Диференциал с коническими зубчатыми колесами.

На конце карданного вала A (рис. 205) насажена небольшая коническая шестерня B, сцепляющаяся с большей конической шестерней C, свободно вращающейся на втулке полуоси D. К шестерне C прикреплена коробка. В коробке имеются 4 гнезда, в которых вращаются свободно вокруг своих

осей шестеренки сателиты F. Сателиты F с одной стороны входят в сцепление с шестерней E, наглухо закрепленной на полуоси D. С другой стороны сцепляются с такой же шестерней H, насаженной наглухо на полуоси I. На других концах полуосей B и J насажены наглухо задние колеса автомобиля.

Вращение карданного вала A передается посредством шестеренки B большей шестерне C. Вместе с шестеренкой C вращается коробка и сателиты F вокруг задней осевой линии. Вращаясь вокруг задней осевой линии, сателиты F кроме того могут вращаться вокруг своих осей и на прямом пути вращают шестерни E и H, связанные с ними полуоси D и J и задние колеса. Трение задних колес о почву дает движение автомобилю. Как только одно заднее колесо на своем пути встречает большее сопротивление и замедляет свой ход, чем другое, то сателиты катятся по зубьям шестерни этой полуоси, вращая другую полуось и ее колесо с необходимой скоростью. При заторможении заднего колеса с ним вместе затормаживается полуось и шестерня, наглухо закрепленная на ней. Сателиты катятся по заторможенной шестерне.

Весь механизм заключается в кожухе K. Коробка наполняется тавотом пополам с маслом. Смазку следует сменять через 1—2 месяца, предварительно тщательно промыв коробку керосином от металлических частицы сгустившегося масла. При недостаточной смазке усиливается срабатывание зубьев шестерен, слышится заедание. При поломках зубьев слышен сильный треск. Сильно сработавшиеся шестерни производят шум, так как зубья имеют большую игру. Особенно частым поломкам подвержена малая коническая шестеренка карданного вала. Причинами этого может быть перекос карданного вала, например, от разработки подшипников, вследствие чего шестеренка испытывает неравное напряжение. Поломка карданной шестерни может быть также вследствие ослабления упорных тяг задних полуосей, получающих перекос. Дифференциал работает при этом неправильно, получаются неравномерные напряжения. В силу этих обстоятельств необходимо тщательно следить за достаточным натяжением упорных тяг, путем подтягивания гаек.

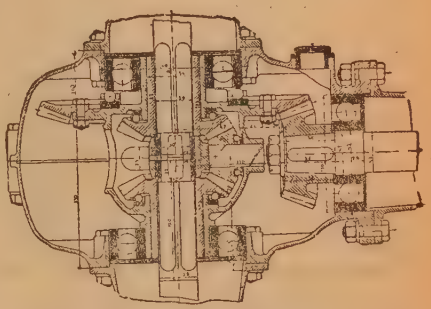


Рис. 206. Дифференциал гоночного автомобиля „Бенц“ в 100 сил.

Большая шестерня дифференциала ломается в случаях, например, плохого скрепления с коробкой. Необходимо, чтобы скрепляющие болты были одинакового диаметра с предназначенными для них отверстиями.

Перекос полуосей, являющийся следствием разработки подшипников.

также влечет за собою неравномерные напряжения, обнаруживающиеся стуком в дифференциале. В результате могут быть поломки шестерен.

Дифференциал помещается или на задней оси, как это бывает в иных автомобилях при карданной передаче, иногда с коробкой скоростей вместе, в одном блоке или же за коробкой скоростей, помещаемой в средине автомобиля. Дифференциал в средине автомобиля помещается в особенности при цепной передаче.

Оси воспринимают самые большие напряжения, поэтому они должны быть особенно крепкими и вязкими.

Вязкость достигается присутствием в стали никеля и ванадия.

Твердость стали увеличивают никель и хром.

Вследствие этого для оси рекомендуется никелевая, хромо-никелевая, хромо-ванадиевая и хромо-никеле-ванадиевая сталь.

2. Дифференциал с цилиндрическими зубчатыми колесами.

В некоторых системах автомобилей для дифференциала применяются цилиндрические зубчатые колеса. Работа такого дифференциала одинакова с дифференциалом, снабженным коническими зубчатыми колесами. На рис. 207 представлена B_1 левая полуось, B_2 правая полуось. На внутренних концах этих полуосей вместо конических шестерен насажены цилиндрические зубчатые колеса F_1 и F_2. Коробка H дифференциала прикреплена здесь к коронной конической шестерне C. Внутри коробки H помещаются свободно вращающиеся четыре цилиндрических зубчатых колеса E_1, E_2, E_3 и E_4 равного диаметра. Однако эти шестеренки имеют большую ширину зубьев по сравнению с колесами F_1 и F_2 настолько, что шестеренки E_1 и E_2 взаимно сцепляются, точно так же как шестеренки E_3 и E_4 между собою.

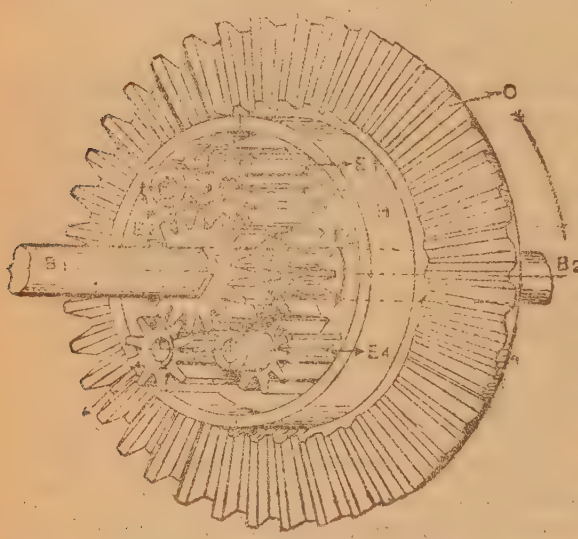


Рис. 207. Дифференциал с цилиндрическими колесами.

Если предположить, что полуось B_1 и насаженное на ней зубчатое колесо F_1 неподвижны, движение мотора через карданный вал передается

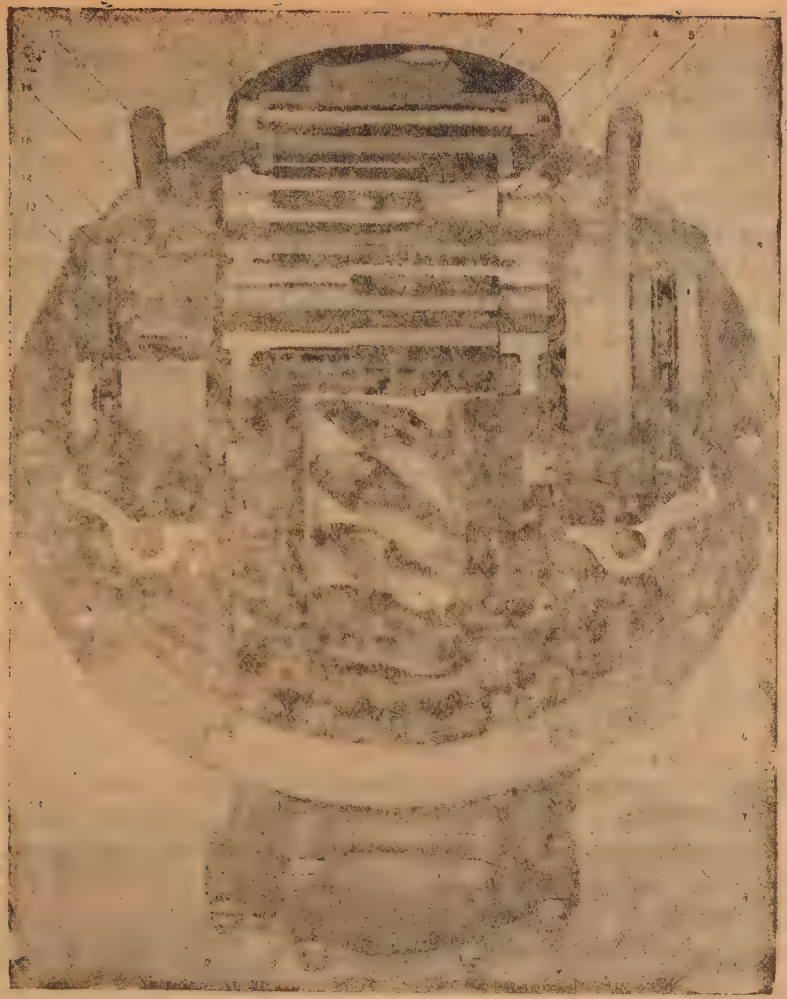


Рис. 208. Диференциал с цилиндрич. зубчатыми колесами и червячной передачей.

1. Фланец приводного червяка диференциала.
2. Болт коробки диференциала.
3. Распорная вставка приводной шестерни диференциала.
4. Шпонка цапфы приводной шестерни диференциала.
5. Цапфа приводной шестерни диференциала.
6. Коробка диференциала, левая часть.
7. Кожух диференциала.
8. Приводное червячное колесо диференциала.
9. Шляпка упорного подшипника приводного червяка диференциала.
10. Шпилька шляпки упорного подшипника приводного червяка диференциала.
11. Подъемный винт кожуха диференциала.
12. Конический штифт между кожухом диференциала и кожухом задней оси.
13. Передаточная шестерня диференциала.
14. Упорный подшипник диференциала.
15. Втулки коробки диференциала.
16. Шариковый подшипник диференциала.
17. Болт крышки кожуха диференциала.

коронной шестерне C и связанной с ней коробке H. Зубчатка E_1 катится по неподвижному колесу F_1 и, находясь в сцеплении с зубчаткой E_2, передает последней движение в противоположном направлении. Движение зубчатки E_2 передается зубчатому колесу F_2 и связанной с ней полуоси B_2.

В последнее время передача движения от карданного к дифференциалу совершается часто посредством червячной передачи. В таком случае на конце карданного вала, вместо конической тарелочной или коронной шестерни насаживается червяк, передающий движение червячной шестерне, прикрепленной к коробке дифференциала.

На рисунке 208 представлен дифференциал с цилиндрическими зубчатками и червячной передачей грузового автомобиля „Паккард".

Червячная передача дает коэффициент полезного действия от 90 до 97%, выдерживает высокие напряжения и обладает большой прочностью.

XV. Задний мост.

1. Устройство заднего моста.

Под задним мостом понимается совокупность задних полуосей с трубками и дифференциала и прочих механизмов задней оси автомобиля. Задний мост не подвешивается на рессорах, не прикрепляется к раме, а всецело опирается на колеса.

Задний мост, являясь связью между рамой и колесами, должен воспринимать все усилия испытывающие шасси от трения шин по дороге и вредные, стремящиеся перекосить и переместить задний мост по отношению к раме.

При карданной передаче задний мост автомобиля представляет собою большой груз, и вследствие инерционных усилий производит добавочные усилия на рессоры и пневматики. В силу этих обстоятельств на конструкцию заднего моста в связи с необходимостью придания ему возможной легкости обращено серьезное внимание. Различные конструкторы по разному находят решение этого вопроса.

Конструкция заднего моста должна быть настолько проста, чтобы легко можно было без поднятия домкратом разобрать дифференциал. Большей частью задний мост откатывается вместе с карданным валом назад.

Автомобильная фирма Дион-Бутон предложила (рис. 209), подвешивать дифференциал 9 к поперечной балке в раме. Передача движения от дифференциала 9 колесам совершается при этом посредством поперечных карданных валов 2—2. Задняя ось 8 остается цельной, образуя на своих концах подшипники для осей 4, соединенных наглухо со ступицами 5—6

задних колес. Карданные валы 2—2 по своим концам снабжены карданными соединениями 3. Рама покоится на рессорах, укрепленных на концах оси 8. Рессоры неподвижно без сережек закреплены своими передними концами к раме.

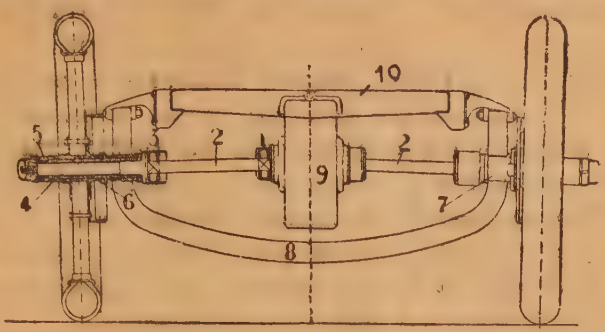


Рис. 209. Подвешенный дифференциал автомобилей „Дион-Бутон".

Это устройство заднего моста отличается простотою. Имеет относительно малый вес. Однако при этой конструкции сильно нагружаются рессоры, так как все усилия воспринимаются рессорами. Кроме того при этой системе нельзя придать необходимый наклон шейкам задних колес.

Дальнейшим типом устройства заднего моста можно считать диферен-

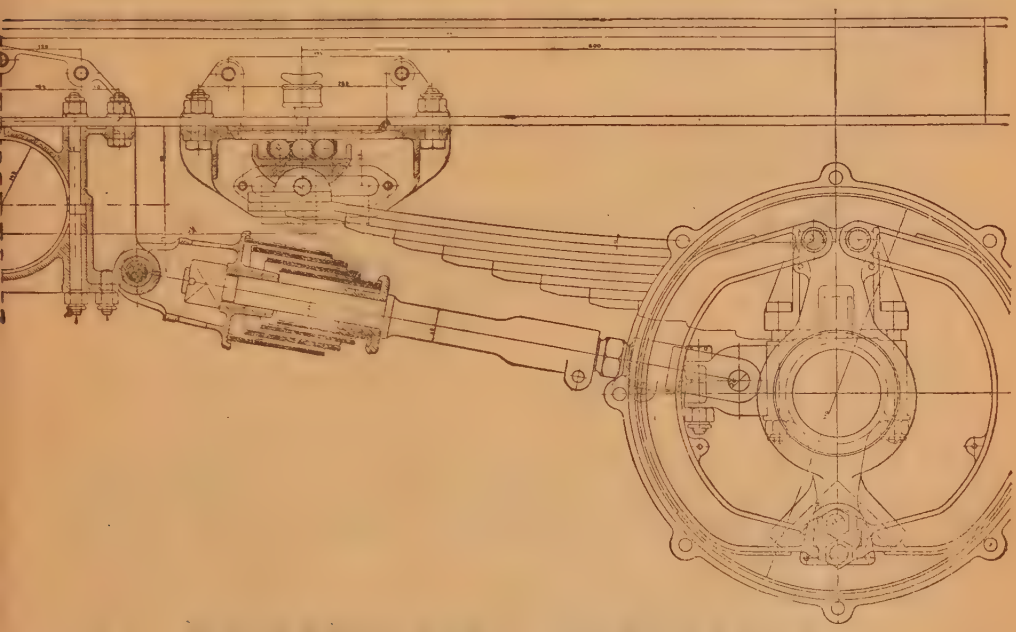


Рис. 210. Подвеска задней оси грузовиков „Бюссинг".

циал, опирающийся на заднюю ось. Сквозь осевые шейки оси пропущены полуоси.

Кроме того дифференциал, опирающийся на заднюю ось, имеется в случае

устройства шестеренной передачи или внутреннего зацепления. В этом случае полуоси совершенно отделены от задней оси и заключены в трубки.

Как на дальнейшую конструкцию заднего моста следует указать на висячий диференциал. Полуоси помещаются внутри трубок, образующих мост. При этом могут быть два случая укрепления колес. Колеса могут быть закреплены непосредственно на концах полуосей. Во втором случае колеса вращаются на подшипниках, укрепленных на концах трубок моста.

В целях укрепления моста в вертикальной плоскости устраиваются поперечные упорные тяги от диференциала к концам трубок полуосей. В этих же соображениях трубкам полуосей придать коническую форму с расширенным основанием к картеру диференциала.

2. Распорки и толкающие стержни.

Во время движения передняя часть автомобиля под влиянием действующих сил стремится подняться вверх и перевернуться вокруг задней оси. Для предотвращения автомобиля от такого действия необходимо установление распорки.

Кроме того для соединения заднего моста с рамой устраивается толкающий стержень Р. (Рис. 211).

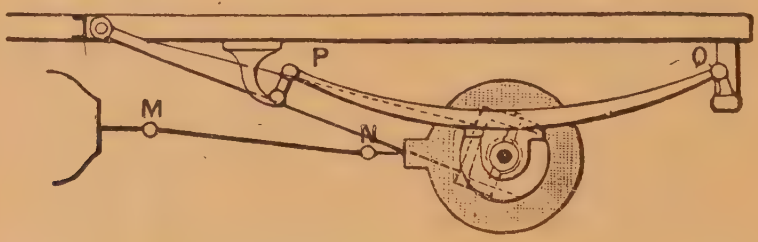


Рис. 211. Схема передачи усилий в шасси Делоне-Бельвиль.

Наконец, задняя ось описывает дугу вокруг некоторой точки, каковой служит центр подвеса переднего конца задней рессоры. Вследствие этого между задней осью и передней частью автомобиля должно быть изменяющееся расстояние.

Фирмой „Рено“ предложено устройство качающейся оси (Рис.212). При этой конструкции подушки осей надеваются с зазором на трубки заднего моста в целях освобождения колес от влияния движения в вертикальной плоскости.

Однако при устройстве качающейся оси в поступательном движении участвуют рессоры. Чтобы избегнуть этого, предложена установка толкающего стержня 5, помимо самостоятельной распорки 7.

В некоторых конструкциях толкающий стержень соединен с распоркой путем устройства постоянного шарнира.

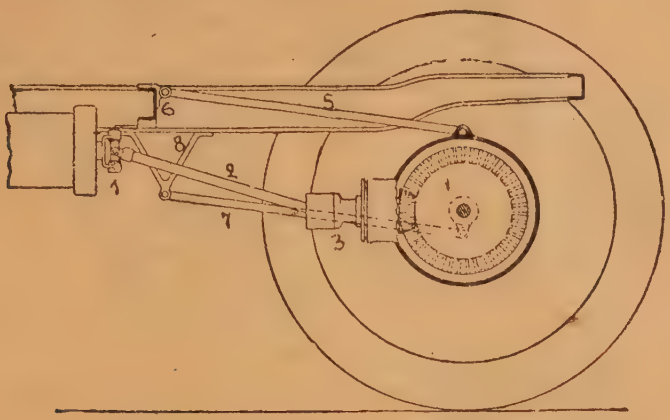


Рис. 212. Устройство качающейся оси.

От описанных конструкций постепенно перешли к применению трубки 1, играющей роль распорки (рис. 213). Внутри трубки помещается карданный вал. Трубка представляет собою конусное тело, закрепленное по-

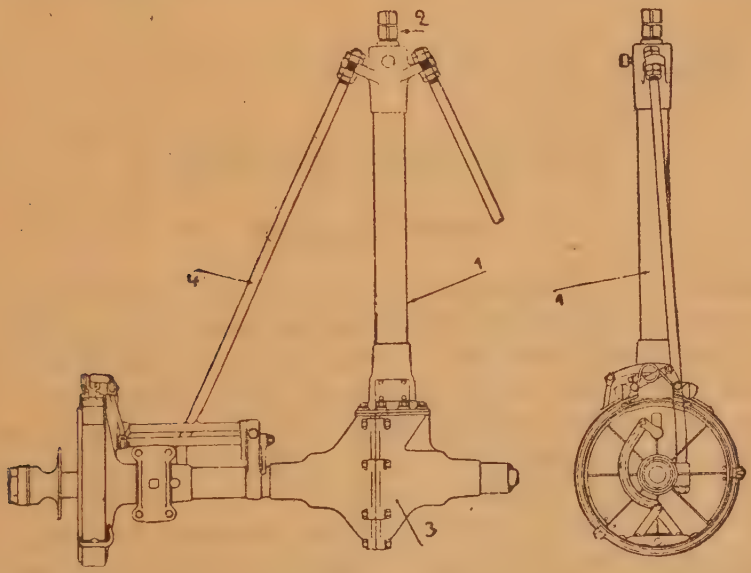


Рис. 213. Трубка карданного вала и распорные тяги.

мощью фланца и болтов своим расширенным концом к дифференциалу. Вершина трубки опирается на шарнирный стержень или опирается на карданный вал, как на неподвижную опору.

Во время работы описанных механизмов всегда происходит передвижение карданного вала по отношению к распорке. Чтобы избегнуть этого передней распорке придают вид полного шара, окружающего кардан

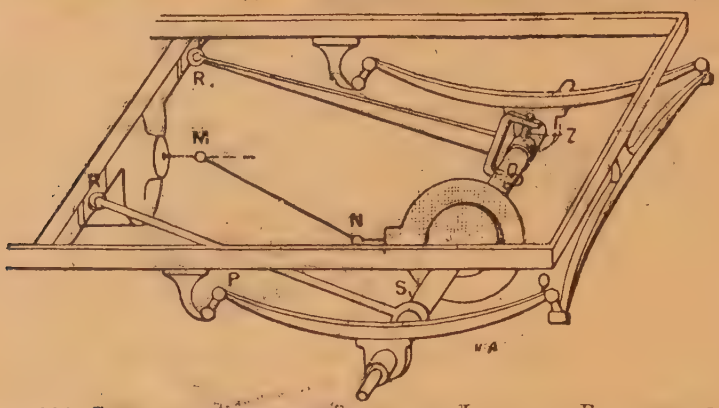


Рис. 214. Схема передачи усилий в шасси Делоне-Бельвиль.

и образующего шаровой шарнир. Недостатком этой системы является необходимость большой точности и неудобства смазки больших поверхностей.

При боковых толчках или при катании колес по разным плоскостям рама, распорка и толкающие стержни подвергаются боковым усилиям. Чтобы воспринять эти усилия, на автомобилях ставятся **два толкающих стержня.**

XVI. Рулевой механизм.

1. Рулевой механизм.

Автомобиль в своем нормальном устройстве имеет пару задних рабочих колес, сцепленных с мотором и пару свободных передних колес. Повороты автомобиля достигаются посредством соответствующих поворотов передних направляющих колес. От рулевого механизма требуется легкость действия, достаточная удовлетворительность в смысле направления движения и устойчивости автомобиля при всяких поворотах. Устойчивость достигается возможно большой опорной площадью, которая оставалась бы по возможности постоянной при всех необходимых поворотах направляющих колес. От передних колес в особенности требуется параллельность при прямом пути. При езде по кривой и при поворотах требуется, чтобы оба передние колеса были касательны к описываемой кривой. Однако это условие не выполняется на практике. Основным условием работы направляющих колес является на-

личность трения шин с почвой. В целях выполнения указанных условий передняя ось в автомобилях расчленена и повороты совершаются посредством двух шкворней, а не одного, как это происходит в простых экипажах. Поворот колес совершается путем вращения рулевого колеса 1 (рис. 215).

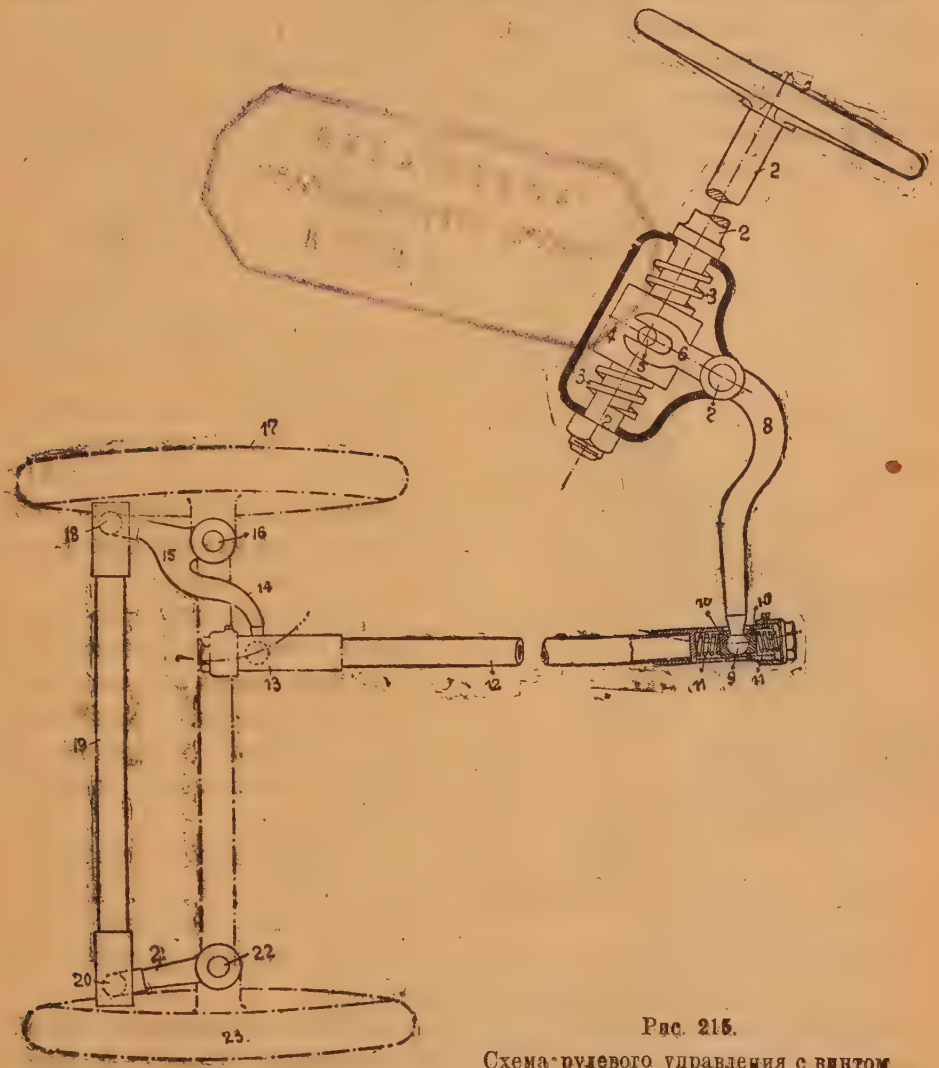


Рис. 215.
Схема рулевого управления с винтом и гайкой.

Рулевое колесо насажено наглухо на колонке 2, так что вращение рулевого колеса передается колонке и насаженному наглухо на ней винту 3. Вращение вправо рулевого колеса винта 3 заставляет подниматься гайку 4. Гайка 4 по бокам за пальцы 5 обхватывается вилкой 6, составляющей ко-

нец двухплечего рычага 8, имеющего точку вращения 7. Другой конец рычага 9 имеет шарообразную форму и входит в трубку тяги 12. Головка 9 обхватывается двумя вкладышами 10, поддерживаемыми пружинами 11. Таким образом толчки передних колес на тягу 12 воспринимаются пружинами и не распространяются на колонку и рулевое колесо. Это устройство называется амортизатором.

Амортизатор таким образом предохраняет рулевое колесо от влияния толчков. Заедание пружин амортизатора влечет за собою неприятные последствия. Поэтому амортизатор предохраняется от пыли и грязи кожаным чехлом. Все соединение должно хорошо смазываться. Движением тяги 12 вперед рычаг 14 поворачивает штырь или кулак 16, на горизонтальной шейке которого насажено свободно колесо 17. Кулак 16 вращается на вертикальном шкворне, помещающемся на конце передней оси. Рычаг 14 другим своим концом поворачивает посредством соединительного стержня 19 и рычаг 21 и второе колесо 23. Соединение рычагов 14 и 21 устроено подобно описанному выше соединению. Рычаги 14 и 21 и соединительный стержень 19 образуют так называемую рулевую трапецию.

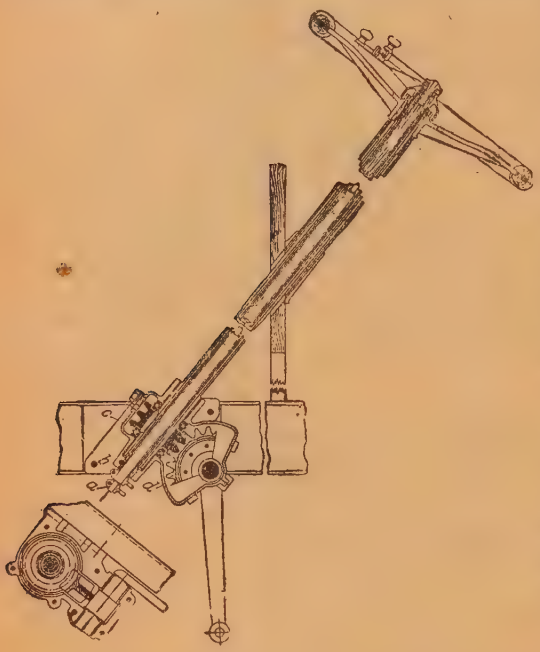


Рис. 216.
Рулевой механизм с червячной передачей.

Поворотом рулевого колеса влево гайка 4 опускается, тяга 12 идет назад. Производится обратное явление. Направляющие колеса поворачиваются влево. Автомобиль движется влево.

Поворот колес делается самое большее в 35—40 градусов. Как показал опыт при большем угле поворота передние колеса или скользят или же при наличии сильного сцепления автомобиль может опрокинуться.

Соединительный стержень в одних конструкциях помещается впереди оси. В таком случае стержень работает на расстояние. В других конструкциях соединительный стержень помещается сзади оси. В таком случае он работает на сжатие, что представляет худшее положение. Помещенный сзади стержень защищен осью от ударов и кроме того в этом случае автомобиль имеет более изящный вид.

Вместо гайки и винта в рулевом механизме употребляются также червяк *a* и червячный сектор *a* (рис. 216). Вращением рулевого колеса и червяка *a* поворачивается сектор *a* и насаженный наглухо вместе с ним рычаг.

Рис. 217. Рулевая колонка автомобилей „Дитрих".

Внутри рулевой колонки вставлена трубка, заканчивающаяся сверху рулевого колеса рычагом, а снизу поводком b. Поводок b троссом соединяется с дроссельной заслонкой карбюратора, регулирующей количество рабочей смеси, всасываемой мотором. Таким образом перестановкой рычага мы регулируем газ.

Внутри трубки помещается стержень. На стержне насажен сверху рычаг, а снизу поводок *а*. Поводок *а* соединен троссом с магнето. Поворотом рычага на рулевом колесе изменяется момент зажигания.

Описанное устройство регулирования рабочей смеси и перестановка зажигания в схеме представлены были на рисунке 8.

На автомобилях «Форд» с боков колонки в общей оболочке пропущены особо стержни, заканчивающиеся сверху под рулевым колесом (рис. 218) рычагами, а снизу соответствующими поводками к карбюратору

Рис. 218. Рулевое управление автомобиля „Форд".

и к распределителю зажигания. Рулевое колесо наглухо насажено вместе с ведущей шестеренкой на коротком валике. Ведущая шестеренка посредством промежуточных шестеренок сателитов вращает коробку с внутренними зубьями и связанный с коробкой рулевой стержень, на который насажен червяк.

Уже при небольшом искривлении соединительного стержня параллельность колес нарушается, ухудшается управление и происходит скольжение шин, вследствие чего шины преждевременно изнашиваются. Большое искривление делает невозможным управление.

В целях исправления последствий небольших искривлений соединительного стержня предложено его делать состоящим из двух частей с регулировкой длины. Однако исправление искривленного стержня не представляет собою сложной операции и кроме того за регулировкой длины стержня необходим следить. Поэтому составной стержень не получил распространения.

При малейшем повороте рулевого колеса направляющия колеса должны в тот же момент соответственно поворачиваться. Если же при некотором повороте рулевого колеса направляющия колеса остаются без движения, то это называется мертвым ходом. Мертвый ход таким образом служит потерей движения и является результатом разработки рулевого механизма. Для уничтожения мертвого хода передняя ось поднимается на домкрате, чтобы передние колеса не опирались на почву и их можно было бы поворачивать посредством руля. Затем надо поставить колеса в крайнее положение и в этом положении, качая слегка руль, можно определить мертвый ход. Однако, если руль допускает слишком тугое управление, то в этом случае быстрее будет происходить износ отдельных частей. Тугое управление возможно при плохой смазке. Необходимо пред каждой поездкой подвертывать штауферы. С другой стороны, слишком легкое движение указывает, что необходимо подтянуть отдельные соединения и подшипники. Сильная разработка червяка сектора может быть поправлена поворотом сектора на одну четверть с целью введения нового ряда неразработанных зубьев в сцепление.

При большом мертвом ходе направляющия колеса автомобили сильно уклоняются то в одну сторону, то в другую, так что трудно держать прямое направление. Вследствие этого сильно изнашиваются шины. Иногда мертвый ход может быть результатом разработки упорных подшипников. Необходимо их подтянуть. Мертвый ход также может быть от разработки шпонки, закрепляющей рычаг сектора, ослабление пружин амортизаторов, разработки болтов, дыр пальцев, тяг, соединений и ослабление гаек.

Необходимо тщательно осмотреть все соединения рулевого механизма. Все гайки должны быть подтянуты, зашплинтованы, иначе соединения могут на ходу развинтиться и возможно несчастье.

XVII. Рама. Рессоры. Оси. Колеса.

1. Рама.

Рама поддерживает кузов автомобиля, мотор, трансмиссию, оси и служит соединением отдельных частей автомобиля. Рама ранее делалась из дерева из соображений легкой обработки. Для прочности деревянные продольные поперечные балки рамы оковывались железом. Деревянные рамы

затрудняли прикрепление мотора и механизмов шасси. Кроме того деревянные рамы приходилось делать в форме прямоугольника без сужений в плану для помещения колес и без уступов для лучшей посадки кузова.

За деревянной рамой появилась трубчатая металлическая рама в подражание трубчатой рамы велосипедов. Первые трехколесные автомобили фирмы Дион-Бутон строились с трубчатой рамой.

Трубчатая рама в производстве обходится дешево, но прогибается в работе и закрепление на ней мотора, механизмов шасси и кузова, которое приходится делать посредством припайки особых лапок, весьма неудобно и затруднительно Ремонт трубчатой рамы также в силу указанных обстоятельств обходится дорого. В настоящее время трубчатая рама в автомобилях не употребляется.

Одно время применялись рамы из плоских труб, заполненные деревом, но эти рамы обходились дорого и поэтому давно оставлены без применения.

После этого появились рамы из профильного железа одинакового профиля по этой длине. В таком роде применяются рамы в грузовых автомобилях и по настоящее время. Однако необходимо заметить, что рамы по своей длине претерпевают разные сопротивления, вследствие чего и прочность их должна быть разная.

С развитием автомобилизма увеличились и требования к раме. Рама автомобиля при езде претерпевает сложные и неподдающиеся вычислению напряжения. Она должна быть прочна, жестка, и вместе с тем эластична и легка. Рама должна выдерживать толчки от неровностей дороги, напряжения мотора, резкие и длительные усилия тормозов, вес механизмов, кузова или платформы, вес людей и груз. Легкость рамы обусловливается прежде всего его простотой, минимальным количеством составных частей при их минимальной же толщине. Эластичность рамы выражается постоянством ее форм, что дает в результате сохранение положения отдельных механизмов шасси. В настоящее время рама прессуется из одного стального листа или же чаще клепается из отдельных балок, выпресованных также из листовой стали. Толщина листовой стали, идущей на изготовление автомобильных рам, изменяется от 3 до 6 миллиметров. Клепаные рамы имеют три формы Прямая рама (рис 219) должна быть настолько узка, чтобы сидящие впереди ее направляющие колеса могли получить достаточное вращение на узких улицах. В этих целях рамы делаются с постепенно суживающейся передней частью. Чтобы укрепить достаточно устойчиво кузов снаружи рамы ставятся поперечные кронштейны по три штуки с каждой стороны. К этим кронштейнам прикрепляется уже кузов автомобиля. Наиболее часто применяющаяся форма рамы с продольными балками, суженными впереди (рис. 220). Сужение делается для того, чтобы передние колеса автомобиля могли бы более свободно вращаться при поворотах руля вокруг вертикальной оси. Наконец, в третьей форме сужение рамы делается и спереди и сзади (рис 221).

Этот тип рамы применяется при цепной передаче в тех случаях, когда автомобиль должен быть низок. В виду этого рама должна лежать не над рессорами, а между ними и кроме того рама должна входить в согнутую заднюю ось.

Прессованием таким образом достигнута возможность исполнения различного профиля, различных размеров и изгибов отдельных балок сообразно испытываемым усилиям и требованиям формы.

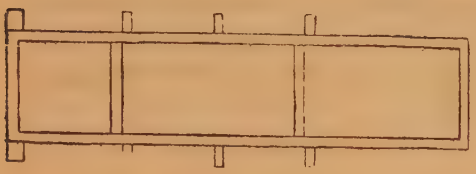


Рис. 219. Прямая рама.

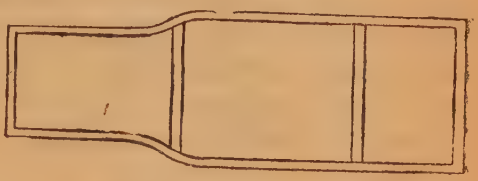


Рис. 220. Рама с одним сужением.

Рис. 221. Рама с двумя сужениями.

Помощью прессования и вопрос скрепления отдельных балок между собой был разрешен более чем в удовлетворительном смысле, так как в местах скрепления выпрессовывались соответствующие формы.

Однако при применении прессованных рам острым становится вопрос о материале. Материал для прессованных рам не должен давать трещин и должен обладать максимальной прочностью.

Для предохранения мотора, конуса и коробки скоростей от уличной грязи и пыли рама снизу прикрывается кожухом из алюминиевых или стальных листов, прикрепляемых болтами. Часто рама выпрессовывается из цельного стального листа, в котором оставляются лишь отверстия для помещения мотора, маховика и коробки скоростей. Такая рама называется панцырной.

Для городских автомобилей, в целях понижения кузова и облегчения входа в автомобиль продольные балки выгибаются книзу. Продольные балки рамы кроме того часто загибаются книзу для провески рессор. В некоторых конструкциях для этой цели к раме прикрепляются отдельные клыки. Продольные балки рам в задней части загибаются также в иных случаях вверх для более удобного помещения бензинового бака. Поперечный и продольный профили продольных балок часто изменяются по длине, как в смысле формы, так и в смысле размеров, сообразно испытываемым усилиям.

Иногда мотор прикрепляется непосредственно к продольным балкам рамы, или же для него устраивается вспомогательная рама помощью двух коротких балок, укрепляемых на поперечинах параллельно главным продольным балкам. При этом устройстве неизбежные перекосы рамы не передаются мотору и передаче.

Расстояние между передней и задней осями зависит существенно от кривых, какие автомобиль должен описывать и какую скорость он должен развивать. Чем более скорость автомобиля, тем более должна быть величина расстояния между осями, так как при этом легче делать повороты без риска опрокидывания.

Длинный и низкий автомобиль вообще выглядит красивее, чем высокий и короткий.

2. Рессоры.

Вес автомобиля, пассажиров и грузы передается на колеса через рессоры. От рессор зависит спокойный без толчков ход автомобиля. Пневматики поглощают лишь небольшие толчки и их действие ограничивается только несколькими сантиметрами. Рессоры должны предохранять автомобиль от более значительных толчков и сотрясений, которые получает автомобиль от неровностей пути. В силу этого обстоятельства от рессор зависит также продолжительность и надежность службы мотора и отдельных частей шасси—передачи, сцепления, шин.

От рессоры требуется прежде всего упругость. Упругостью называется способность рессоры изгибаться под действием нагрузки и принимать первоначальную форму после прекращения действия нагрузки. Рессора может нагружаться только до известного предела упругости, после чего рессора остается до некоторой степени уже изогнутой.

Кроме работы на изгиб рессора подвергается и скручиванию при боковых усилиях.

Рессора состоит из нескольких упругих стальных листов разной длины, но одинаковой ширины. Упругость рессоры с увеличением числа листов и уменьшением их толщины увеличивается. Рессорные листы закаливаются и отпускаются до известного предела.

Наиболее длинный лист называется основным, коренным или главным. Его длина характеризует длины рессоры. Для использования упругости рессоры необходимо, чтобы ея длина была возможно больше. Длина остальных листов рессоры постепенно уменьшается с обеих сторон. На своих концах основной лист имеет завитки, в которые входят рессорные болты для подвески рессор. При этом завитки могут быть направлены оба вверх, оба вниз или же в разные стороны. Рессора характеризуется также стрелой прогиба, т.-е. расстоянием между наибольшим изгибом и горизонтальной линией, проходящей через концы главного листа.

Отдельные листы рессоры скреплены в средине болтом, проходящим через все листы. С увеличением длины рессоры и уменьшением стрелы прогиба улучшается качество рессоры. При сжимании и разжимании листы перемещаются, скользя друг по другу, для чего вдоль каждого листа делается шпунт, а в соседнем листе шип. Шип входит в щель и не дает расходиться отдельным листам. В некоторых конструкциях рессор внизу по концам коренного листа и следующих устраиваются выступы, которые обхватываются вырезами концов нижележащего листа. Для облегчения скольжения между собою трущиеся поверхности листов рессор смазываются.

Одинарной или полуэллиптической называется рессора, имеющая изгиб в одну сторону (рис. 222-B).

Рис. 222. Формы рессор.

Рессоры, по своему устройству и по способу подвески делятся на несколько групп. Рессора, составленная из двух отдельных цельных рессор, называется двойной или эллиптической (рис. 222-A).

Двойная рессора отличается большой гибкостью. Однако двойная рессора плохо выдерживает в особенности боковые толчки и увеличивает высоту автомобиля, вопреки стремлению понизить его центр тяжести.

Рессора, составленная из одной цельной рессоры и одной половины называется полуторной (рис. 222—C).

На рисунке (222-D) представлена двойная рессора, концы которой соединены внутри эллипсиса помощью сережки.

На рисунке (222-E) изображена боковая рессора по форме ломаной линии. Такие рессоры применяются также в качестве задних.

На рисунке (222-F) дан тип полуторной рессоры, концы которой соединены внутри эллипсиса посредством сережки.

Фирмой „Панар-Левассор“ применялись рессоры $^{7}/_{8}$ эллипса.

Некоторыми фирмами, как, например „Ролльс-Ройс“, „Ланчестер“, применяются прямые рессоры.

Способы подвески передних рессор представлены на рисунке 223. Простейший способ подвески передних рессор представлен на рисунке 223-А. Передние концы продольных балок рамы выгнуты вниз. В иных случаях к продольным балкам впереди прикрепляются особые к л ы к и.

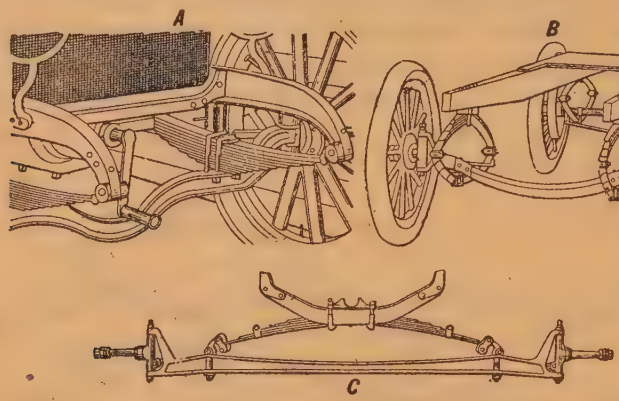


Рис. 223. Способы подвески передних рессор.

К ним посредством болта присоединяются передние концы рессор. Рессоры в средней части посредством двух хомутиков прикрепляются помощью особого башмака или непосредственно к расширенной части оси автомобиля. Между рессорой и осью подкладывается кусок дерева твердой породы или кусок кожи. Задний конец рессоры подвешивается посредством сережки к раме.

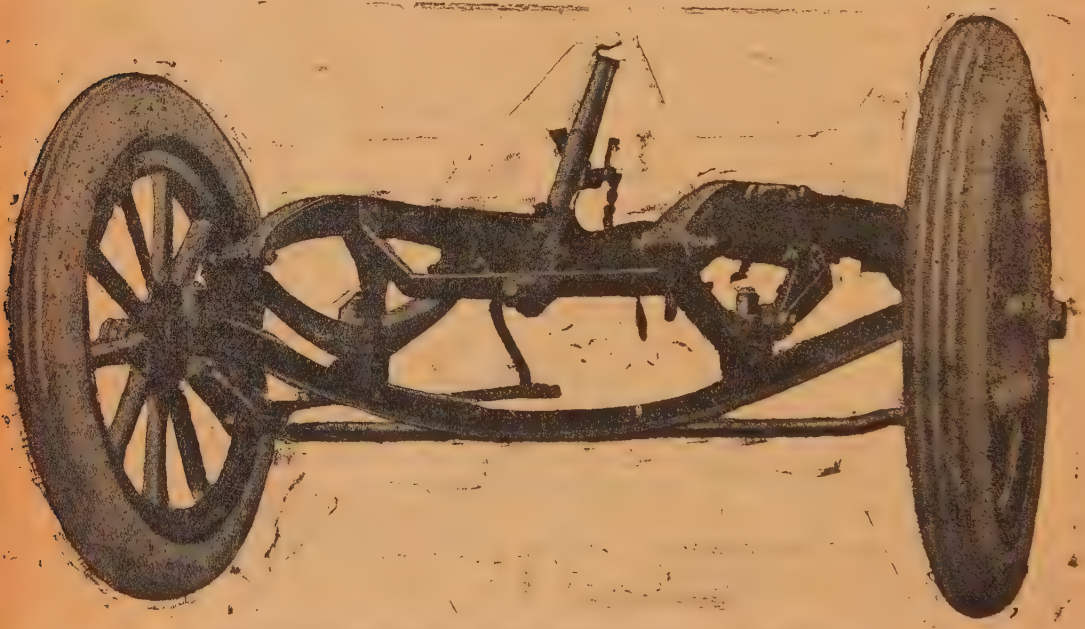


Рис. 224. Передняя ось легкового автомобиля «Пирс-Ароу».

Такой тип подвески передних рессор между прочим применяется в легковых американских автомобилях „Пирс-Ароу“ (рис. 224).

На рисунке (223-В) представлен способ подвески двойных эллиптических рессор. В этом случае верхняя рессора хомутиками прикрепляется к раме автомобиля. Ось пропущена сверху нижней рессоры и таким образом скреплена с рессорой помощью хомутиков.

Далее на рисунке (223-С) изображена подвеска передней оси посредством одной поперечной рессоры. Рессора в средней своей части хомутиками прикрепляется к поперечной балке рамы автомобиля. Своими концами помощью сережек прикрепляется к штырям, укрепленным к оси.

Задние рессоры имеют наибольшее значение, поддерживая собственный вес автомобиля, груз и пассажиров. Задние рессоры стремятся ставить большой длины и помещают их снаружи рамы.

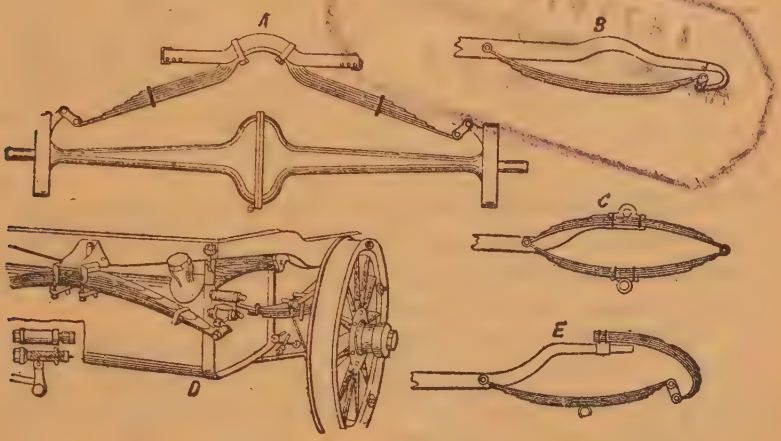


Рис. 225. Способы подвески задних рессор.

Подвеска задних рессор зависит от конструкции автомобиля, в связи с помещением бензинного бака и устройства заднего мостика.

На рисунке (225-А) представлена подвеска одной поперечной рессоры. Рессора в средней своей части прикреплена двумя хомутиками к поперечной раме автомобиля. Концы рессоры сережками прикреплены к наружным чашкам трубчатого кожуха задних полуосей автомобиля.

При подвешивании рессоры прикрепляются к раме посредством двух сережек, расположенных по обоим концам. При движении автомобиля вперед задняя ось толкается по направлению движения. Передняя сережка задней рессоры упирается в раму или скрепляющую подвеску. Задняя сережка не может поправить положение. Вследствие этого между задней осью и средней частью рамы помещаются упорные тяги 3 (Рис 226), препятствующие задней оси перемещаться вперед. Такую же роль исполняют

упорные тяги 5 для натяжения цепей при цепной передаче и труба, в которую помещается карданный вал.

На рисунке (224—B) к изогнутой задней части продольной балки автомобильной рамы прикреплен выгнутый на 180 градусов клык, к которому посредством сережки и прикреплен задний конец одинарной рессоры. Передний ее конец непосредственно соединен шарнирно помощью болта с рамой. Такое устройство избавляет от необходимости установки опорных тяг, хотя упорные тяги все же ставятся в виде предохранения от передвижения оси на случай поломки рессор и т. п.

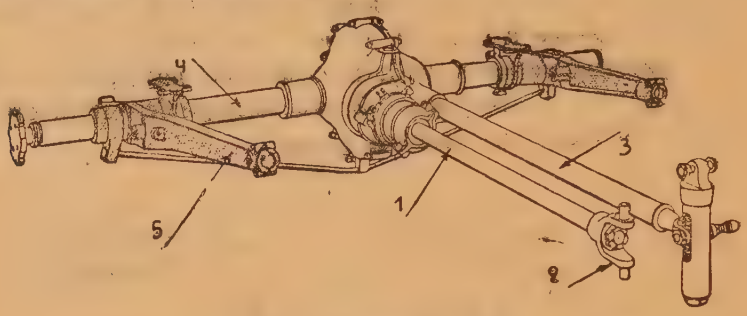


Рис. 226. Упорные тяги.

На следующем рисунке (224—C) к изогнутому вверх концу продольной балки помощью башмака и двух хомутиков прикреплена в средней части ее верхней рессоры эллиптическая рессора. Нижняя часть рессоры двумя хомутиками прикреплена к башмаку оси.

Полуторная рессора подвешивается передним концом непосредственно к раме (рис. 224—E). Верхняя полурессора хомутиками прикреплена к башмаку изогнутого вверх конца автомобильной рамы. Нижняя рессора средней частью прикреплена к оси.

Такой способ подвески применяется между прочим в легковых американских автомобилях „Пирс-Ароу".

Часто применяется тройная подвеска рессор (рис. 224—D). К башмаку поперечной балки автомобильной рамы хомутиками прикреплена поперечная рессора. Ее концы двойными сережками присоединены к задним концам двух боковых задних рессор. Последняя средней своей частью прикреплена хомутиками к кожуху задних полуосей, а передними концами к раме автомобиля.

Автомобильная рама присоединяется к оси чаще в четырех точках по числу рессор. Однако иногда вместо двух рессор ставится в иных автомобилях спереди или сзади одна рессора, параллельная осям. В таком случае вместо двух точек подвеса получается одна.

Рессоры делаются из хромованадиевой, кремнисто-марганцевой и мартеновской стали при надлежащей закалке. Помимо материала играют роль в качестве рессоры, размеры ее длины, число, ширина и толщина листов.

Относительно ухода за рессорами необходимо прежде всего следить за правильной их смазкой. Далее надо следить, чтобы хомутики, прикрепляющие рессору к оси, были постоянно крепко притянуты. Ослабление хомутика является самой частой причиной поломки рессор. Ослабление хомутика узнают через стук рессор. Рессорные листы смазываются помощью графитной мази, или простого смазочного масла, при чем автомобиль подвешивается на домкрат, и отдельные листы разводятся отверткой. При плохой смазке болты перетираются и ломаются, рессоры ржавеют и ломаются.

3. Буфера и амортизаторы.

При слабых рессорах во время езды по плохой дороге в особенности при перегрузке рессоры стукаются в раму и могут вследствие этого поломаться. Для устранения этих ударов в пространстве между рессорой и рамой ставятся резиновые или пружинные буфера.

На рисунке (227—А) представлен резиновый буфер 3, укрепленный сверху между хомутами рессоры. Над буфером к раме 2 прикреплен упорный болт 1. Таким образом при толчке, когда рессора распрямится, буфер ударится об упорный болт и своей упругостью предохранит и рессору и раму от удара.

На рисунке (227—В) между рамой 2 автомобиля и осью 4 ставится спиральная пружина 3, которая и воспринимает толчки от неровностей пути.

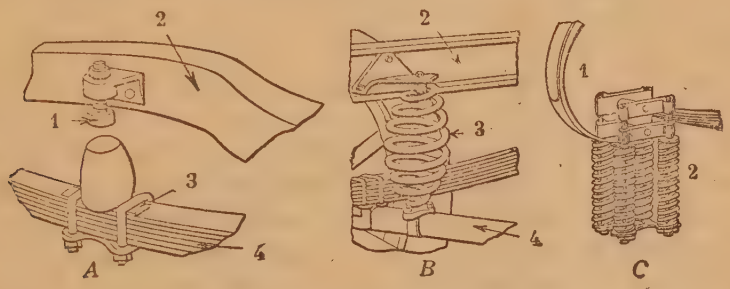


Рис. 227. Буфера.

В некоторых случаях между отдельными рессорами для этой же цели ставятся спиральные пружины 2 (рис. 227—С).

При встрече препятствия по дороге колесо поднимается, приближаясь к раме, рессора сгибается. При обратном переезде на ровную поверхность, колесо опускается вниз, рессора разгибается и производит давление на ось и колесо и поверхность дороги. Вследствие возникшего при этом сопротивления рессора вновь, но слабее сгибается и поднимает раму. Затем следует ряд подобных движений, постепенно ослабевающих, пока рессора не придет

в равновесие. Рессора дрожит и это дрожание передается автомобилю, производя вредное действие на его механизмы и неприятное на пассажиров.

Для ослабления дрожания рессор в пассажирских автомобилях в помощь рессорам ставятся амортизаторы. Амортизаторы действуют трением поверхностей твердых тел или при помощи какой-нибудь жидкости, например, масла или глицерина, испытывающих различные величины сопротивления при проходе через мелкие отверстия. Амортизаторы таким образом заглушают сильные размахи рессоры, воспринимая на себя часть подбрасывающих усилий.

Среди бесчисленных патентованных конструкций получил большую известность амортизатор „Трюффо“, поставленный впервые во время больших гонок на автомобиле „Бразье“. Конструкция „Трюффо“ послужила примером для многих последующих амортизаторов.

В амортизаторе „Трюффо“ кожаный диск зажат между двумя металлическими дисками. Каждый из металлических дисков снабжен рычагом, один из которых прикреплен к раме, другой—к рессоре.

На рисунке 228 к раме автомобиля прикреплен шарнирно рычажок M и к рессоре шарнирно же прикреплен рычажок N. К этим рычажкам при-

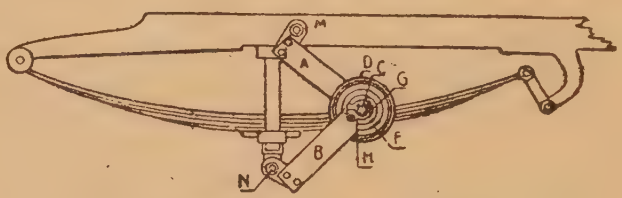


Рис. 228. Амортизатор „Трюффо“.

креплены наглухо рычажки A и B. Рычажок A в свою очередь шарнирно соединен с диском D, который с передней стороны имеет обод, так что получается круглая коробка, в которую вложен кожаный диск, прикрытый снаружи металлическим диском F, скрепленным шарнирно болтом C с рычажком B. При сжимании описанной системы получается трение между дисками, которые и заглушают толчки.

В гидравлических амортизаторах обычно ось автомобиля соединяется помощью рычага и тяги с пластинкой, которая вследствие этого повертывается в коробке, заполненной жидкостью. Пластинка снабжена мелкими отверстиями. Жидкость, проходя при повороте пластинки через эти отверстия, создает своим трением сопротивление движению пластинки, результатом чего и является смягчение резких размахов рессоры.

Кроме описанных амортизаторов подобное действие оказывает дополнительная, уравновешенная рессора, прикрепленная параллельно в средней своей части общими хомутами основной рессоры и свободная на своих

концах, заканчивающихся фибровыми валиками. Во время действия вырезы коробок, скрепленных с основной рессорой, упираются в валики и заставляют дополнительную рессору колебаться.

Большинство амортизаторов мало удовлетворяют своему назначению, ухудшая во многих случаях подвеску рессор и придавая ей нежелательную жесткость. Между тем амортизаторы требуют весьма внимательного ухода и постоянной регулировки.

БИБЛИОТЕКА ... КРУЖКА

4. Передние оси.

Оси представляют собою весьма важную часть всякого экипажа. В задачу осей входит обязательство держать колеса в равных расстояниях и в строго параллельных плоскостях.

Оси претерпевают весьма разнообразные напряжения во всех направлениях. В силу этого обстоятельства от материала осей требуется прочность, упругость и мягкость. В прошлом оси автомобилей изготовлялись из лучшего железа без вредных примесей. Теперь оси делаются почти исключительно из мягкой стали.

Передняя ось неподвижна и на своих концах имеет поворачивающиеся шейки для колес, посредством поворота которых вокруг вертикальных шкворней и совершаются повороты автомобиля.

Передние автомобильные оси в первое время в подражание осям простых экипажей делались сплошные. Затем в целях уменьшения веса передние автомобильные оси стали делать полыми из труб или же иногда с просверленными продольными каналами. В настоящее время передние оси автомобилей исключительно выделываются из никелевой или хромоникелевой стали и имеют двухтавровое сечение.

Для придания автомобилю устойчивости необходимо стараться мотор опустить возможно ниже, принимая конечно во внимание и высоту неровностей дороги. С другой стороны для передачи веса автомобиля на большую площадь необходимо иметь колеса более или менее значительного диаметра. В силу этих обстоятельств приходится переднюю ось делать с наклоном в средней части (рис. 224).

Повороты колес достигаются посредством системы рычагов и тяг, составляющих р у л е в у ю т р а п е ц и ю. Рулевая трапеция может помещаться впереди передней оси или сзади. В автомобилях последнего времени осевая трапеция помещается сзади автомобиля, что и представлено на указанном рисунке 224.

На рисунке 228 представлено очень распространенное соединение осевой шейки с передней осью автомобиля. На конце оси 1 образована в вертикальной плоскости вилка 2—2. Через просверленные в вилке отверстия вставляется вертикальный шкворень 3. На шкворне наглухо закрепляется

посредством клина 4 цапфа 5 своей вертикальной втулкой 6. Вдоль шкворня просверлен канал для смазки, идущей из ввинченной сверху масленки 7. Для уменьшения трения по поверхности шкворня надеты бронзовые втулки.

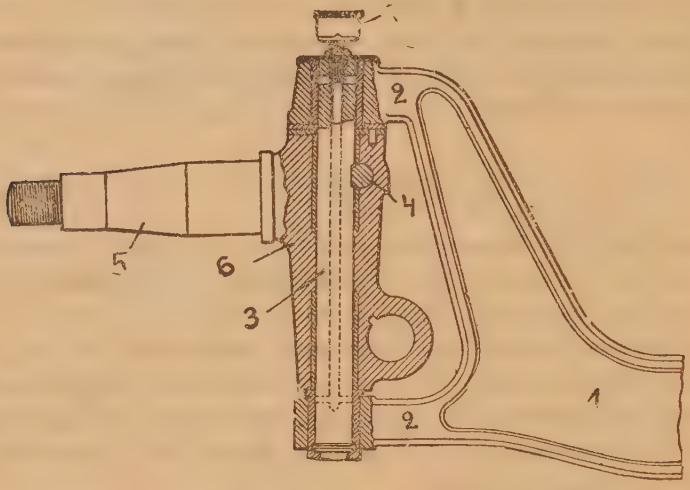


Рис. 229. Передняя ось с вилкой.

Такое соединение осевой шейки с осью называется вилкообразным и является наиболее употребительным.

В противоположность этому устройству вилка 1 (рис 229) может быть образована за одно целое с цапфой 2, тогда как конец оси 3 входит в вилку

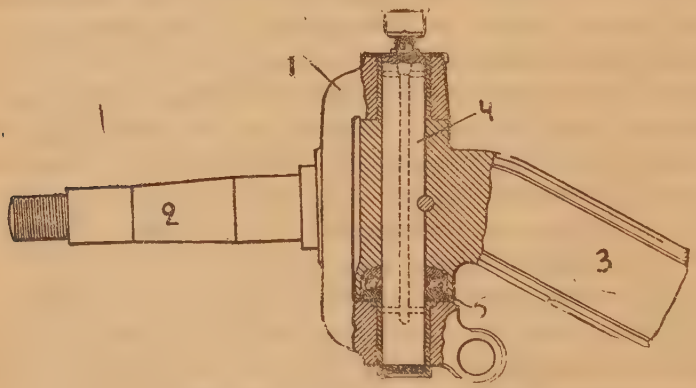


Рис. 230. Веретенообразное соединение передней оси.

цапфы. Такое соединение называется веретенообразным. В нижней части шкворня 4, изображенной на рисунке конструкции, поставлен шариковый подшипник 5.

Следующей конструкцией соединения осевой шейки может быть указано устройство при помощи верхнего шкворня. В этом случае шкворень составляет целое с осью и сверху вставляется в вертикальное отверстие, образованное на конце цапфы.

Шкворень 1 (рис. 231) в свою очередь может составлять одно целое с цапфой 2 и снизу входит в отверстие, образованное на конце оси 3. Это

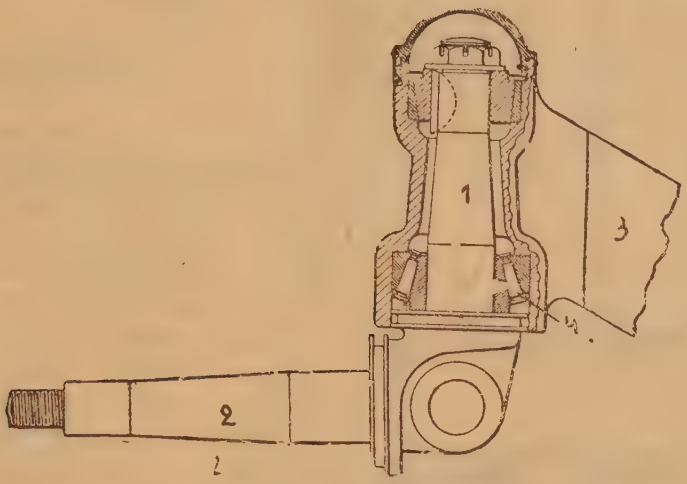


Рис. 231. Обращенный шкворень.

устройство известно под названием соединения помощью обращенного шкворня. На этом рисунке представлена конструкция с роликовым подшипником 4 в нижней части шкворня.

На рисунке 233 изображена втулка переднего колеса легкового американского автомобиля «Локомобиль» вместе с вращающейся цифрой 2 и вилкой передней оси 10. Склеенные деревянные спицы колеса скрепляются посредством болтов 15 между досками 19 и 16, образующими втулку 14 колеса.

Концы передней оси автомобиля образуют вилку 10, в которую входит вертикальный шкворень 7. Сверху этого шкворня навертывается штауфер-масленка, посредством которой поверхность шкворня смазывается через просверленные каналы 17. Снизу шкворень 7 закрепляется гайкой 8. В средней части вокруг шкворня вращается цапфа или кулак 2, на который закреплены конуса роликовых подшипников 3. На конце цапфы навертывается гайка 4 с шайбой 5. Посредством этой гайки подтягиваются подшипники и гайка прочно зашплинтовывается. Снаружи втулка закрывается металлическим колпаком 1. С внутренней стороны цапфы прокладывается войлочная шайба 13, в которую мягко и опирается втулка колеса. К спицам колеса посредством винтов 20 прикрепляется зубчатое колесо 18 для передачи вращения к спидометру. С втулкой цапфы соединен шарнирно рулевой рычаг 9.

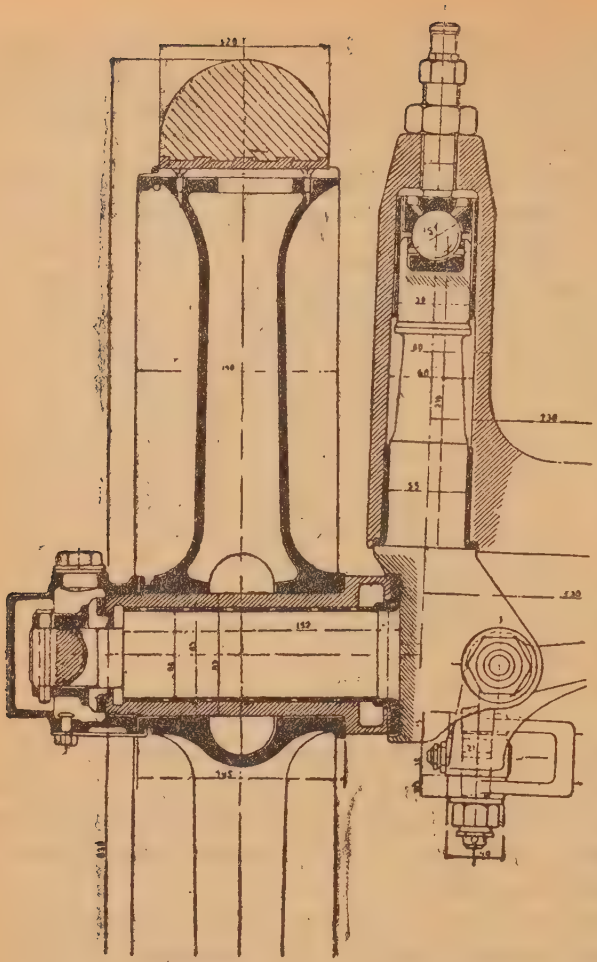


Рис. 232. Укрепление шкворня передней оси грузовиков „Бюссинг".

Нарезка на конце шейки делается с таким расчетом, чтобы при вращении колеса гайка навертывалась. Поэтому для правого колеса делается левая нарезка, а для левого колеса, наоборот, правая.

5. Задние оси.

Задние оси автомобилей в зависимости от способа передачи сильно отличаются друг от друга. При цепной передаче задняя ось неподвижна в смысле вращения, образуя на своих концах осевые шейки для свободно вращающихся задних ведущих колес.

На рисунке 233 представлена шейка задней оси вместе с втулкой, тормозным барабаном и колесом для цепной передачи.

Конец задней оси a представляет шейку b для колеса i. Колесо состоит из деревянного обода и деревянных спиц.

Наружные концы спиц шипами вделаны в обод колеса. Внутренние вделанные в форме трапеции, склеены и вместе входят в металлическую втулку e. Фланцы втулки e сквозными болтами v стягивают концы спиц i. К спицам посредством болтов k прикреплен тормозной барабан m. На наружном борте барабана сделано зубчатое колесо l для передаточной роликовой цепи. Внутренность тормозного барабана прикрыта снаружи кольцом n, снаружи диском, входящим в выточку o.

Во втулке e колеса помещаются шариковые подшипники c и d. Для лучшей установки и поддержки подшипников втулка e снабжена внутри трубкой f. Передний шариковый подшипник прижимается гайкой h. Снаружи втулка прикрывается колпаком g.

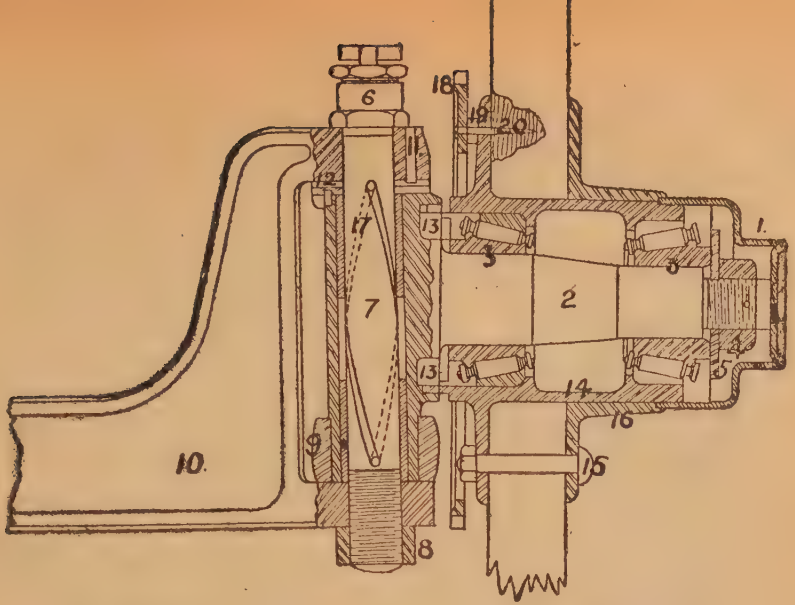


Рис . 233. Передняя ось легкового автомобиля «Локомобиль».

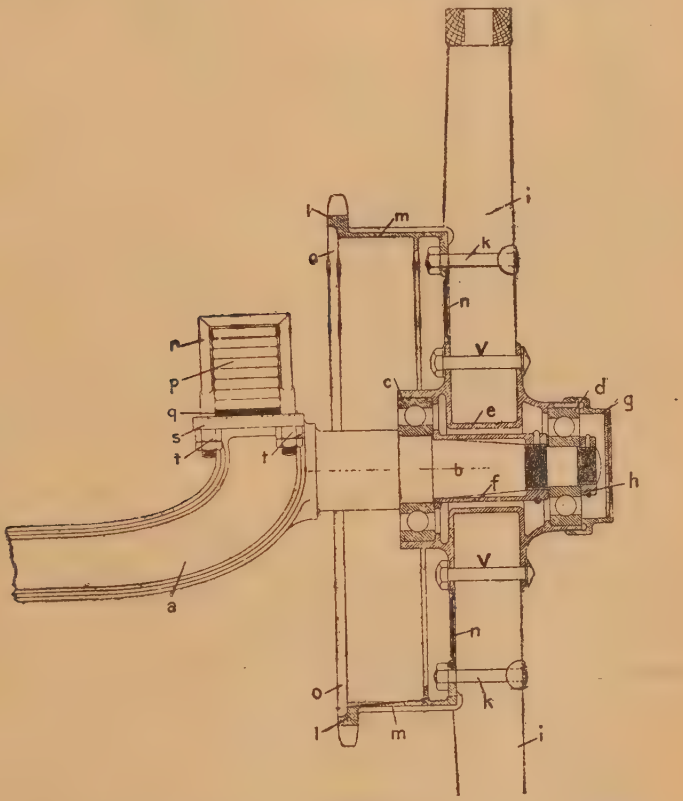


Рис. 234. Конец задней оси автомобиля с цепной передачей.

Таким образом роликовая цепь, накинутая на цепное колесо l, вращает его, следовательно, тормозной барабан и связанное вместе с ним колесо. Колесо вращается своей втулкой на шейке b неподвижной задней оси a.

Сверху оси в данной конструкции посредством хомута r гайками t прикреплена рессора p, шарнирно-связанная с рамой автомобиля. Рессора положена на тарелку s. Под рессору p подкладывается фибровая или деревянная подкладка q.

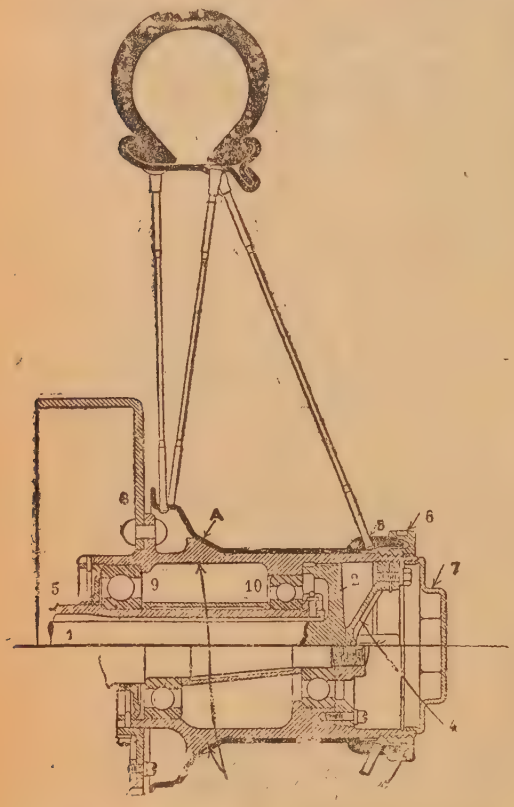


Рис. 235. Конец задней оси автомобиля с карданной передачей

В автомобилях с карданной передачей диференциал передает вращение задним полуосям с закрепленными на них наглухо колесами.

На рисунке 235 сверху оси изображен конец задней полуоси с трубкой, тормозным барабаном, втулкой и колесом.

Конец задней полуоси 1 автомобиля представляет диск 2. Диск 2 помещается в наружной выточке втулки 3 колеса. Диск 2 прижимается гайкой 4 к втулке 3. Полуось 1 помещается в трубке 5. На втулке 3 колеса надевается наружная втулка A, с которой остальными тангентными спицами связан обод колеса. В данном случае имеется в наличности съемное металлическое колесо со стальными тангентными спицами в три ряда. Втулка A съемного колеса прижимается гайкой 6 к выступу на внутренней втулке изгибом A. Втулка колеса закрывается снаружи колпаком 7 на резьбе. внутренней стороны к втулке прикреплен посредством заклепок тормозной барабан 8.

Колесо со своими втулками связано посредством гайки 4 с полуосью и вращается вместе с ней в шариковых подшипниках 9 и 10, закрепленных на неподвижной трубке 5.

Снизу оси представлена шейка передней оси с металлическим колесом того же устройства.

Задние оси автомобилей с цепной передачей имеют прямоугольное или двухтавровое поперечное сечение.

В автомобилях с карданной передачей задние полуоси заключены в трубку, которая точно так же как трубка карданного вала составляет одно неподвижное целое с кожухом диференциала, будучи свернуты посред

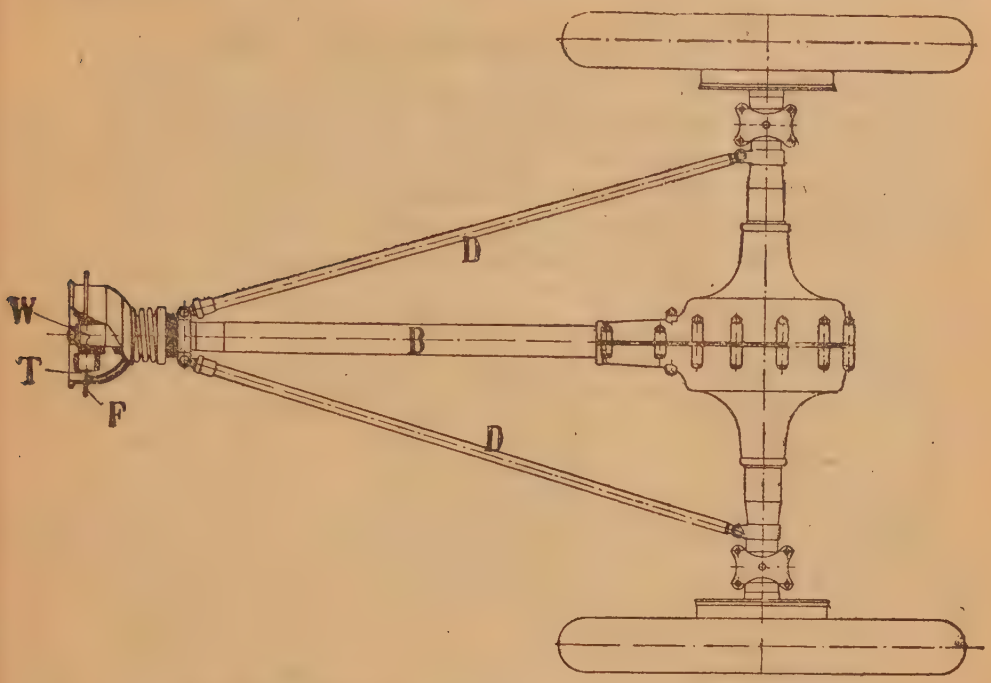


Рис. 236. Задний мост, карданный вал и упорные тяги.

ством болтов своими фланцами. Вся эта система называется задним мостом. (Рис. 236).

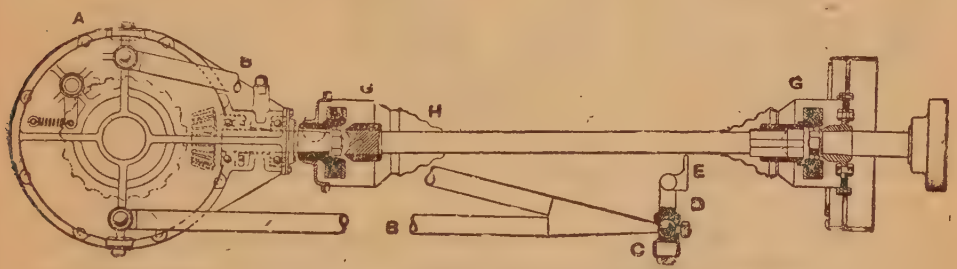


Рис. 237. Качающаяся задняя ось.

Трубки задней оси могут вращаться в особых обоймах, в которых закреплены рессоры. Такое устройство известно под названием качающейся оси. (Рис. 237).

В другом случае рессоры прикрепляются к задней оси хомутиками наглухо и получается конструкция с неподвижной осью.

Для прочности конструкции наружные концы трубок полуосей соединяются с передним концом трубки карданного вала двумя упорными тягами D. (Рис. 236).

6. Шариковые и роликовые подшипники.

В автомобиле имеется много подшипников, в которых должны вращаться свободно и без нагрева валы и оси. Однако в большинстве случаев место для постановки простых подшипников и устройства смазки должно быть сильно ограничено и кроме того затрату на трение необходимо возможно уменьшить. Вследствие этих обстоятельств большое применение в автомобильном деле нашли себе шариковые и роликовые подшипники, которые занимают мало места, не требуют приспособлений для смазки и в которых трение весьма незначительно.

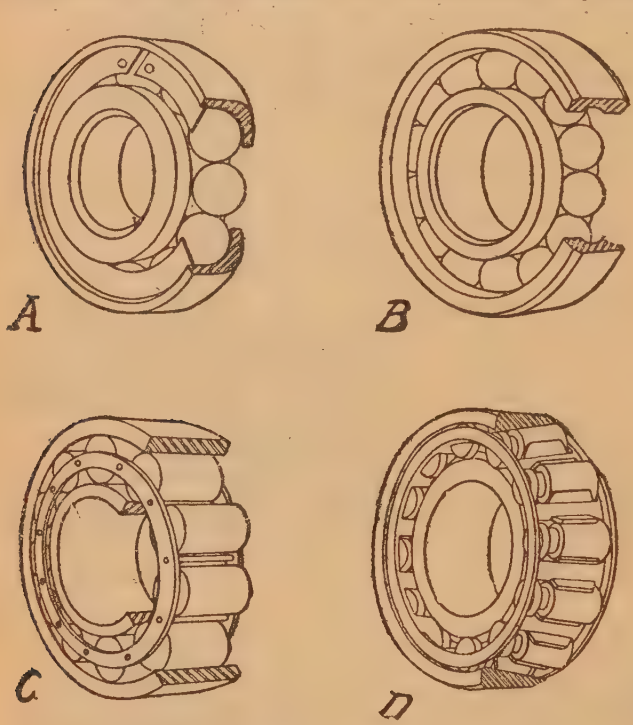


Рис. 238. Шариковые и роликовые подшипники.

Кроме того шариковые и роликовые подшипники не требуют особого ухода, смазываются очень редко салом и в случае поломки легко заменяются новыми.

Шариковый подшипник наиболее простого устройства состоит (рис. 238—B) из внутреннего стального закоденного кольца e, наглухо надеваемого на валу и наружного такого же кольца O, в свою очередь укрепляемого в гнезде, предназначенном для подшипника. Наружное кольцо на внутренней поверхности, а внутреннее на наружной поверхности имеют проточки, в которых один за другим помещаются калиброванные стальные закаленные шарики B. Таким образом, если вал вращается вместе с внутренним кольцом e, то шарики B катятся по проточке неподвижного наружного кольца O.

В случаях давления по направлению оси вала применяется упорный шариковый подшипник (рис. 238—A). Наружное кольцо подшипника с внутренней стороны имеет конусную проточку. Шарики B от выпадения предохраняются с наружной стороны плоским кольцом, прикрепленным к наружному кольцу винтом.

Последнее время вошли в широкое употребление в автомобильном деле роликовые подшипники—цилиндрические и конические. В роликовых подшипниках также имеется наружное и внутреннее кольцо, между которыми помещаются ролики, оси вращения которых закреплены в двух обоймах. На рисунке (238—C) представлен цилиндрический роликовый подшипник, а на рисунке (238—D) конический роликовый подшипник. Ролики и в некоторых конструкциях шарики подшипников ставятся посредством особых вставок на некотором расстоянии друг от друга. В некоторых случаях шарики помещаются в специальную клетку и полным комплектом закладываются между колец. В тех случаях, когда надо передать большее давление, шарики ставятся в два ряда.

7. Колеса.

В первое время развития автомобиля колеса в подражание велосипедным устраивались с металлическими радионально направленными спицами. Так было до конца прошлого столетия. С началом нового столетия металлические колеса стали заменяться деревянными колесами.

В настоящее время колеса для легковых автомобилей бывают деревянные с количеством спиц до 16 и металлические с числом стальных тангентных спиц до 50—60. В грузовых автомобилях кроме деревянных применяются стальные литые колеса.

Различаются колеса со сплошными шинами, применяемыми в грузовых автомобилях и колеса с пневматиками для легковых автомобилей и легких грузовиков. Устройство ободьев для колес зависит от профиля и назначения шин. Различаются колеса с постоянными и съемными ободьями. Колеса делаются с одинарными и двойными шинами. Двойные шины употребляются в больших машинах с целью передать груз на большую площадь. Металлические колеса со стальными спицами, сделанными не по радиусу, как это имеет место у деревянных, а по касательным к окружности втулки, делаются съемными. Съемные колеса и съемные обода дают возможность быстро заменять испорченную шину новой, имеющейся в запасе, путем смены ободы или колеса, на которых надета накаченная шина.

Ободья для пневматических шин весьма различны и зависят от профилей покрышек. Особенно отклоняющийся профиль американских покрышек требует обод с отогнутыми наружу бортами, тогда как борта европейского профиля покрышек загнуты внутрь.

Чем больше диаметр колеса, тем скорее колесо избегает толчка от неровностей пути. Однако, с увеличением диаметра колес ограничивается способность к поворотам, так как большое колесо скорее достигает рамы, чем малое. С большими колесами кроме того повышается центр тяжести автомобиля, отчего страдает его устойчивость и способность к поворотам.

Диаметр автомобильных колес колеблется в пределах от 700 до 920 миллиметров. В автомобилях настоящего времени передние и задние колеса делаются чаще одинакового диаметра. В этом случае облегчается эксплуатация как в смысле возможности иметь шины лишь одного размера, так и вследствие допустимости износившиеся до известной степени покрышки задних колес переставливать на передние колеса.

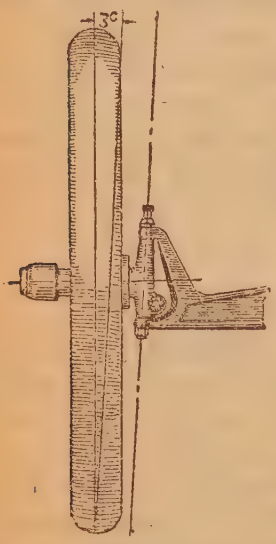


Рис. 239. Положение переднего колеса, спиц и шейки цапфы „Форд".

Для достижения большего сопротивления боковым усилиям спицы колес делаются с легким наклонением к плоскости колеса. В свою очередь осевые шейки также делаются с наклоном, так что отдельные спицы всегда перпендикулярны к поверхности дороги в нижнем их положении.

Осевые шейки делаются с наклоном с тем расчетом, чтобы средняя плоскость колеса была перпендикулярна к плоскости дороги, так как всякая дорога имеет наклон на обе стороны от средней ее линии. Вследствие наклона оба колеса несколько расходятся в своей верхней части. Такой наклон колес называется „развалом". (Рис. 239). Развал позволяет шинам работать правильно средней своей поверхностью. В противном случае шины при упоминаемой кривизне профиля дороги работали бы своей боковой поверхностью и неравномерно бы изнашивались. Это последнее обстоятельство особенно сильно сказывалось бы на задних ведущих колесах.

Деревянные автомобильные колеса делаются из твердых древесных пород. Соединения отдельных спиц делаются по типу артиллерийских колес. Внутренние концы спиц клинообразной формы склеиваются и стягиваются болтами, образуя ступицу колеса.

В автомобильных колесах принят тип артиллерийской ступицы. Артиллерийская ступица (рис. 240) состоит из двух фланцев. Один из фланцев имеет с одной стороны полый цилиндрический выступ для помещения оси. Другой фланец надевается на цилиндрическую часть первого фланца. Концы спиц зажимаются помощью болтов между двумя фланцами ступицы. Фланцы по отношению друг к другу имеют наклонные наружу поверхности, так что в продольном разрезе пятки спиц образуют трапецевидную форму

наибольшей внутренней стороной. (Рис. 241). Такая форма имеет в виду сильнее закрепить концы спиц и предохранить спицы от выскакивания. В противном случае скрепляющие болты будут работать на срез и в теле спиц образуются постепенно продолговатые отверстия вокруг болтов. В плоскости

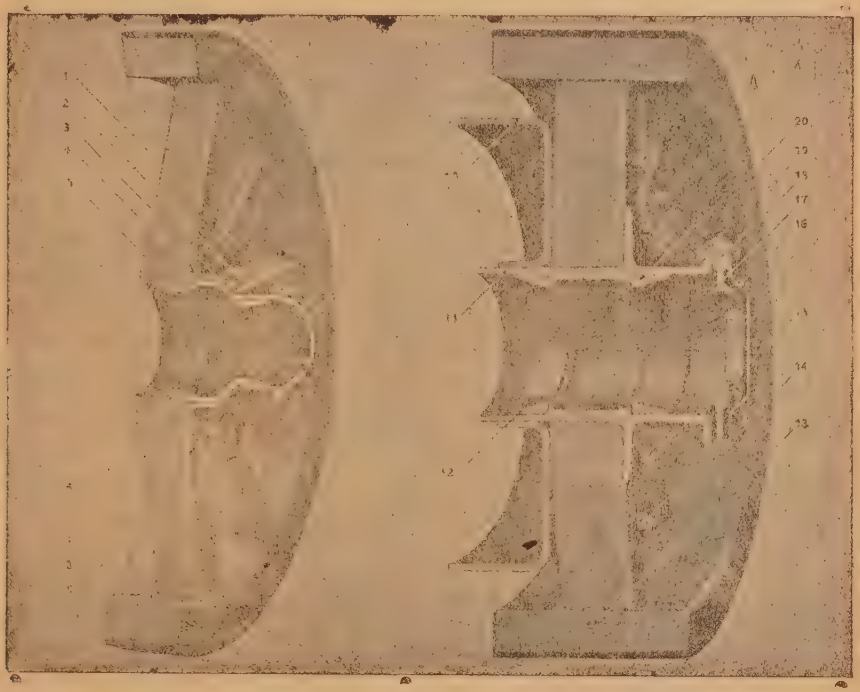


Рис. 240. Переднее и заднее колесо грузовых автомобилей «Паккард».

1. Болт колпака.
2. Болт ступицы.
3. Конус внутренней втулки.
4. Фланец ступицы.
5. Втулка.
6. Конус внутреннего подшипника.
7. Конус внешнего подшипника.
8. Спица переднего колеса.
9. Колпак.
10. Барабан ручного тормаза.
11. Втулка колеса
12. Конус внутреннего подшипника.
13. Обод заднего колеса.
14. Скрепляющий болт тормозного барабана.
15. Болт ступицы.
16. Колпак
17. Приводное кольцо.
18. Болт приводного кольца.
19. Шпонка болта.
20. Конус внешнего подшипника.

фланцев все спицы также срезаются в форме трапеции. В поперечном сечении спицы имеют овальную форму. Спицы приготовляются из икоря, кизиля или акации. Наружные концы спиц шипáми укрепляются в гнездах обода. Обод делается из двух половин из красного бука или вяза.

Стальной или железный бандаж надевается или в нагретом состоянии, или же сжимается на деревянном ободе собранного колеса помощью шиновочного гидравлического пресса.

На рисунке 240 представлены переднее и заднее колеса грузовых американских автомобилей „Паккард“ в разрезе. Передние направляющие колеса должны делаться слабее задних ведущих колес, так как движущие усилия передаются задним колесам. К задним колесам прикрепляются барабаны, составляющие одно целое с внутренними дисками втулки колеса.

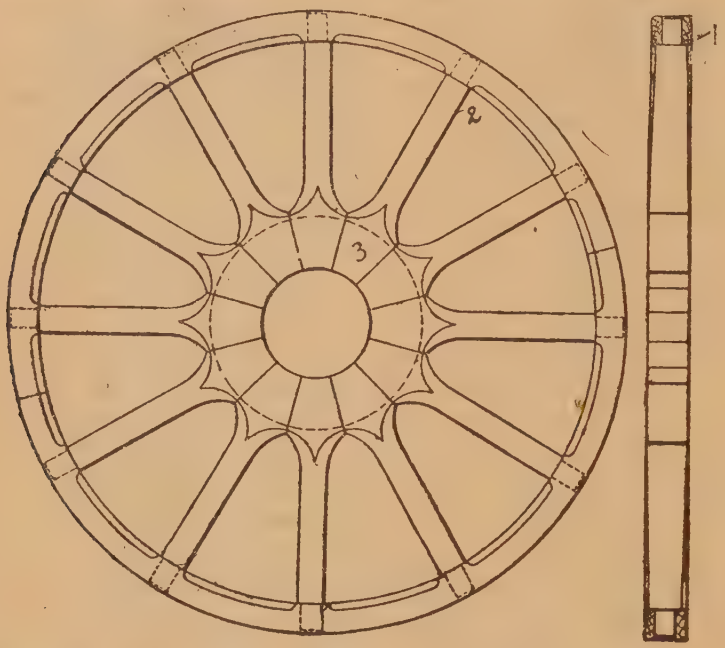


Рис. 241. Устройство деревянного колеса.

колеса вращаются на шариковых или роликовых подшипниках. Передние колеса свободно вращаются посредством подшипников на поворотных цапфах передней оси. Внутренние кольца подшипников закреплены на шейках цапфы. Каждое наружное кольцо подшипника закреплено во втулке колеса. Задние полуоси на своих наружных концах скреплены с втулками колес, составляя с ними одно целое. Наружное кольцо каждого подшипника укреплено во втулке колеса, а внутреннее кольцо закрепляется на наружной поверхности трубчатых кожухов, прикрывающих полуоси, концы которых пропущены внутрь втулки колеса. (Рис. 242).

Стальные спицы металлических колес ставятся в два или три ряда, при чем в колесах с тремя рядами стальных спиц один ряд ставится в вертикальной плоскости, два другие в наклонных плоскостях. Металлические колеса отличаются легкостью и очень удобны при замене при проколе камеры и в других случаях, влекущих за собою необходимость перемены колеса.

Металлические колеса легко отводят теплоту шин, сильно нагревающихся при быстрой езде и большой нагрузке. Результатом нагрева является излишний износ шин. Таким образом металлические колеса охлаждением увеличивают продолжительность службы шин.

Нельзя не упомянуть, что колеса с проволочными спицами труднее чистятся по сравнению с деревянными.

Необходимо иногда, поднимая на домкрат, проверять, хорошо ли вертятся колеса и нет ли бокового качания. Постукивание внутри колеса показывает при этом неправильности в подшипниках — поломку или плохую смазку. Необходимо держать втулку в чистоте и хорошей смазке. Исправное колесо, вращаясь на домкрате, должно остановиться вентилем в нижнем положении.

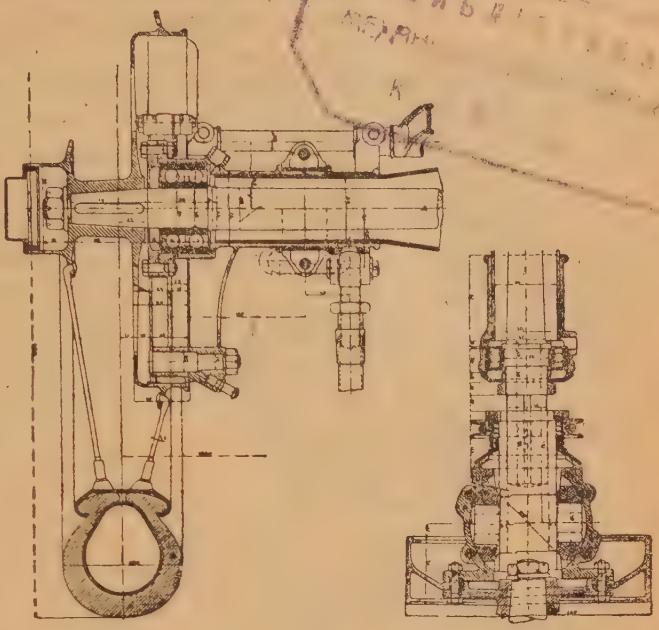


Рис. 242. Заднее колесо и кардан гоночного автомобиля „Бенц".

Передние колеса должны быть строго параллельны, в противном случае быстрее изнашиваются шины и труднее совершаются повороты автомобиля

8. Пружинные колеса.

Пружинные колеса появились из-за стремления избавиться от пневматиков или резиновых шин вообще и рессор. Пружинные колеса по идее должны воспринимать толчки во всех направлениях. Идея пружинных колес старая и на протяжение десятков лет появлялось много конструкций. В общем пневматик оставался до сих пор победителем и пружинные колеса не получали распространения.

XVIII. Тормоза.

1. Общие понятия о тормозах.

Автомобиль снабжается двумя тормозами—ножным и ручным. Некоторые фирмы, как, например, Делоне-Бельвиль, Изотта Франкини, ставили и по три тормоза. Ножной действует на карданный вал и приводится в действие помощью правой педали. Ручной действует на задние колеса непосредственно и приводится в действие помощью рычага, поставленного рядом с рычагом скоростей. Каждое заднее колесо в автомобилях с карданной передачей снабжается отдельным тормозным барабаном, прикрепляемым к втулке колеса.

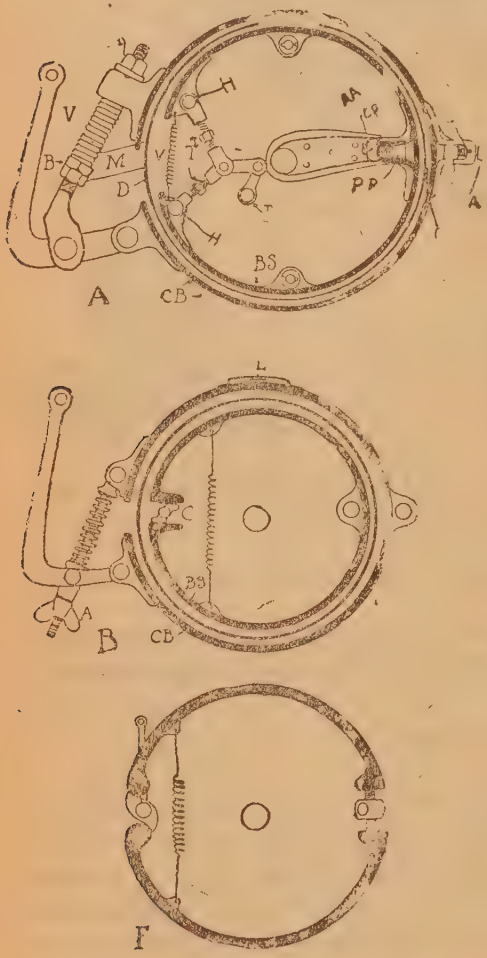


Рис. 243. Двойной тормоз.

Чтобы остановить автомобиль или уменьшить его ход, надо предварительно выключить конус, затем нажатием правой педали помощью ноги нажать тормоз. Тормозный барабан ножного тормоза помещается сзади коробки скоростей и действует через карданный вал на диференцкал, почему он иногда и называется дифференциальным тормозом.

Ручной тормоз употребляется для ускорения остановки автомобиля, как дополнительный к ножному или при уклоне дороги предохраняя от отката во время стоянки или при движении автомобиля на уклоне.

В некоторых марках автомобилей оба тормоза перенесены на задние колеса. В этом случае тормоза устанавливаются или рядом или же помещаются один внутри другого (Рис. 243). При последнем расположении оба тормоза с внутренним торможением с действием на два концентриче-

ских барабана или же с действием на один барабан. По своему устройству тормоза могут быть разделены на две группы с колодками и ленточные; по действию—внутренние с колодками внутри тормозного барабана и наружные—снаружи тормозного барабана.

Всякий тормоз имеет тормозной барабан, прикрепленный наглухо к валу или колесу. Тормозная лента или тормозные колодки, будучи притянуты к цилиндрической поверхности тормозного барабана своим трением, препятствуют его вращению и вращению связанных с ним вала или колеса.

При затормаживании задних колес происходит поперечное скольжение автомобиля, отчего портятся шины и весь механизм автомобиля; портится дорога и возможны несчастные случаи. В силу этого естественным явилась мысль производить торможение кроме задних колес и на передние ведущие колеса, взамен диференциального тормоза, как, например, в автомобилях „Изотта-Франкини". При торможении на все четыре колеса автомобиль получает большую устойчивость, сила торможения значительно возрастает и кроме того в этом случае отпадает торможение промежуточных частей—карданных сочленений, вала, диференциала. Однако трудность выполнения означенной идеи не позволяет ее распространению.

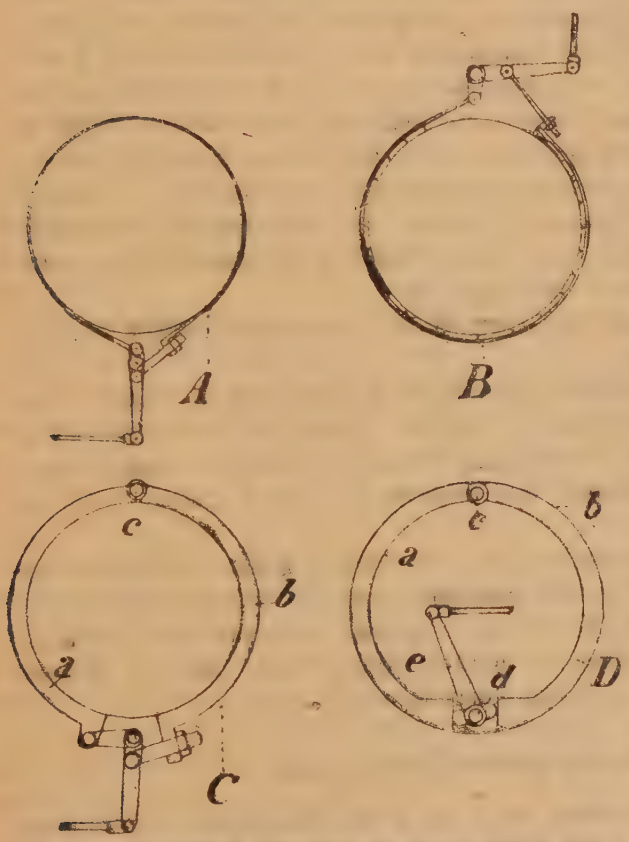


Рис. 244. Ленточные тормоза и тормоза с колодками.

2. Ленточные тормоза.

Барабан закрепляется наглухо на валу, который требуется тормозить, или прикрепляется к колесам автомобиля. Конец стальной ленты закрепляется неподвижно вблизи поверхности барабана. (Рис. 244.—A и B). Другой конец тормозной ленты оставляется свободным, и прикрепляется к рычажку, шарнирно соединенному с одной стороны к неподвижной

точки вращения. Другой конец рычажка шарнирно соединен с тормозной тягой. Тормозная тяга в свою очередь соединяется с педалью или рычагом. Посредством пружины в некоторых конструкциях ленточных тормозов достигалось удаление тормозной ленты от поверхности барабана во время бездействия.

В целях предохранения от износа и увеличения коэффициента трения лента покрывается кожей, плетеным из шерсти или пеньки с проволокой ремнем. В этих же соображениях к ленте изнутри прикрепляются чугунные или бронзовые пластинки. (Рис. 244—В).

Главным недостатком ленточных тормозов является поломка тормозных лент в особенности в месте закрепления. Кроме того ленточные тормоза автоматически затормаживаются при соприкосновении ленты с барабаном.

3. Тормоза с гибкими колодками.

Путем перемещения неподвижного шарнира и разделения ленты на две части получилась новая конструкция тормоз с гибкими колодками. В этом случае неподвижный шарнир ставится в месте разреза тормозной ленты, соединяя в себе обе ее части. (Рис. 244). Вследствие своего устройства лента может быть взята большей толщины. Следовательно, прочность ленты увеличивается. Самозаторможение в тормозах с гибкими колодками почти отпадает. Тормоза с гибкими колодками требуют меньшего хода, но, однако, большего давления по сравнению с простыми ленточными тормозами. Торможение в тормозах с гибкими колодками совершается только усилием шофера, и действие движения автомобиля не имеет уже места. Меры к увеличению прочности и трения те же, что при ленточных тормозах.

Тормоза с гибкими колодками могут быть с одной неподвижной и двумя неподвижными точками опоры.

При одной неподвижной точке получается равномерное торможение без давления на подшипники тормозного барабана Однако при оттормаживании, вопреки действию пружины, тормозные колодки вследствие своего веса, падают на поверхность барабана. Это явление влечет за собою шум от толчков дороги.

Указанные недостатки устраняются в тормозах с двумя неподвижными точками опоры. В этом случае регулирование колодок совершается автоматически тормозным рычагом. В системе с двумя неподвижными точками опоры необходимо строго следить за равной длиной обеих колодок. Иначе получается давление на подшипники тормозного барабана.

4. Тормоза с жесткими колодками.

От ленты перешли к гибким колодкам и от последних естественно перешли к конструкции тормозов с жесткими колодками. Действие на тор-

моза с жесткими колодками производится помощью винта с двумя противоположными нарезками. Во-вторых, тормоза производятся посредством эксцентрического рычага. Простейшей конструкцией, заимствованной от ленточных тормозов, явилась конструкция с действием помощью описанных ранее рычагов. Последняя система не выносит грязи и употребляется для диференциальных тормозов.

На рис. 245 изображен ножной тормоз наружного действия с жесткими колодками с винтом. На карданный вал 1 наглухо закреплен шпонкой тормозной барабан 2. Снаружи барабана имеются две колодки 3, шарнирно прикрепленные в точках 4. Между барабаном и колодками имеется небольшой зазор, который придерживается пружинами 5, оттягивающими колодки к краям кожуха 6. Кожух 6 предохраняет тормоз от грязи. Другие концы колодок образуют гайки — одна с левой, другая с правой резьбой. В гайках вращается валик 8 с соответствующей резьбой. Валик поддерживается подшипником 9. На другом конце валика закрепляется кривошип 10, на который действует тяга от педали. Таким образом, если нажимается педаль, то ее тяга тянет вперед кривошип 10. Кривошип 10 вращает валик 8, заставляя гайки сближаться. Колодки производят торможение. При отпускании педали происходит обратное явление. Валик вращается в обратную сторону. Гайки расходятся. Колодки растормаживаются.

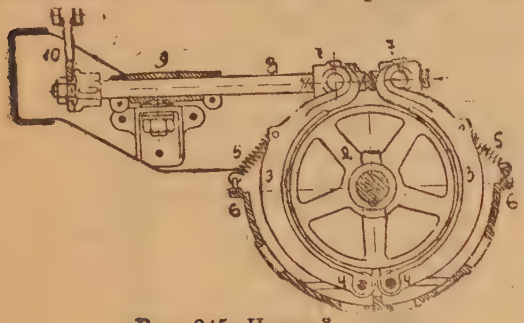


Рис. 245. Ножной тормоз.

Тормоза наружного торможения употребляются главным образом для диференциальных тормозов, так как в этом случае облегчается их монтаж.

На рисунке 246 представлено устройство ручных тормозов с жесткими колодками внутреннего действия на задние колеса с эксцентриком.

К колесу 1 наглухо прикрепляется тормозной барабан 2. Правое колесо снято. Оставлен лишь правый тормозной барабан 2 без разреза. На рис. 245 с правой стороны изображен вид тормозного барабана с внутренней стороны. Барабан вращается вместе с колесом. Внутри барабана имеются две колодки 3. Между каждой колодкой и внутренней поверхностью барабана пружинами 4 поддерживается зазор. Один конец каждой колодки опирается на шип 5, а другой в валике 6 с эллиптическим сечением. Валики своими концами вращаются в подшипниках. Если поставить ручной рычаг вперед, то в результате тяги каждого тормоза 8 повернуть валик и эллиптический его конец увеличит расстояние между концами колодок. Колодки затормозят барабан и колесо.

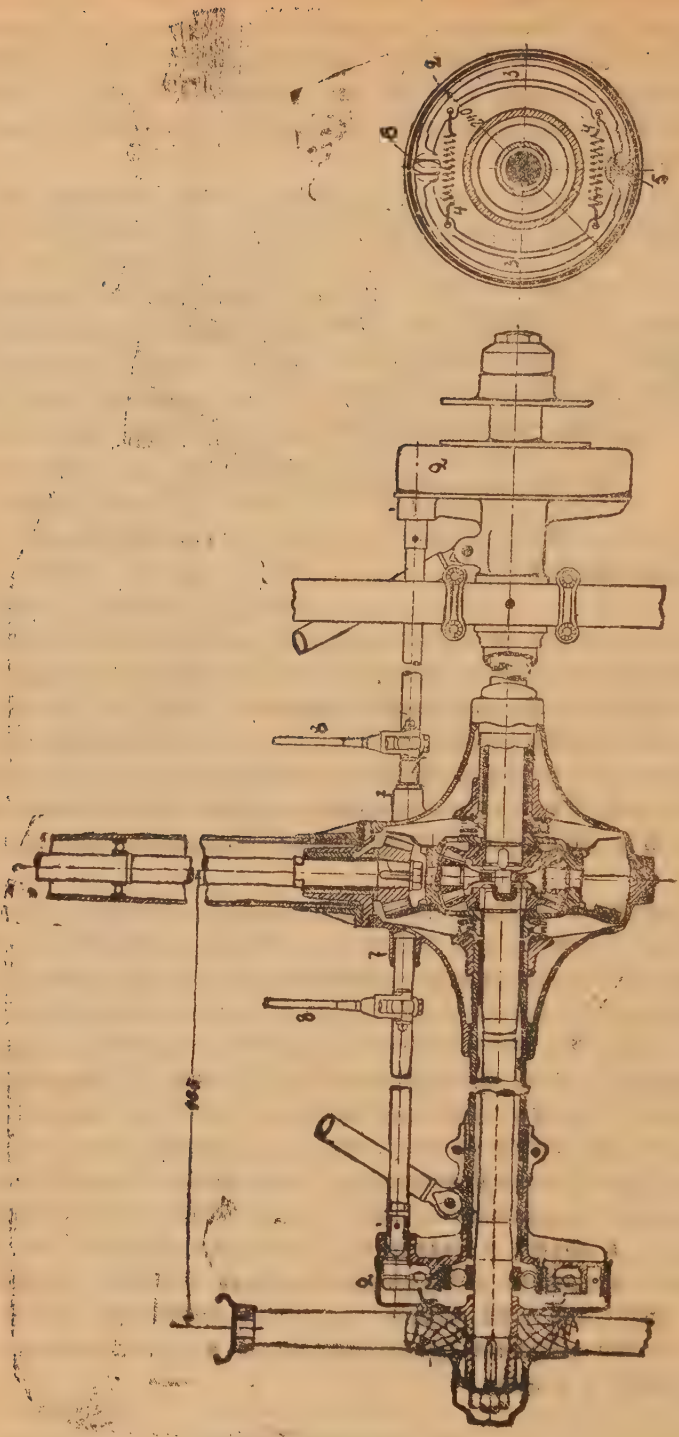


Рис. 346. Устройство ручных тормозов внутреннего действия.

Тормоза с жесткими колодками отличаются надежностью действия, бесшумностью работы и относительной прочностью. Действие посредством эксцентрика отличается постепенностью. При этом все устройство упрощается и легко защищается от грязи.

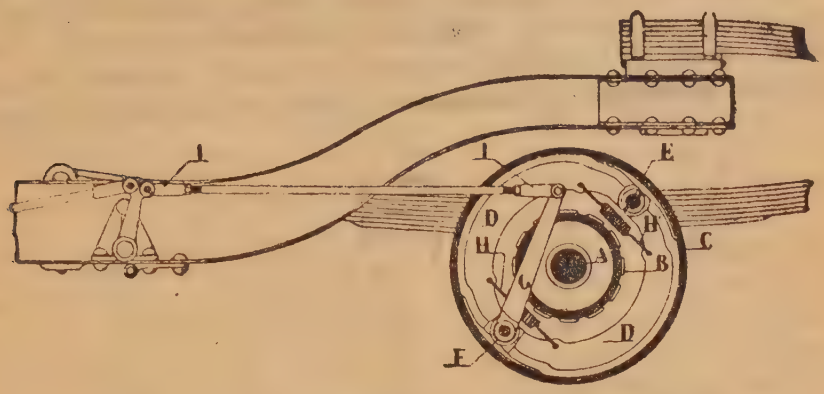


Рис. 247. Ручной тормоз автомобиля Дитрих.

В некоторых конструкциях в целях усиления действия применяются комбинированные тормоза в одной конструкции и внутреннего и наружного торможения. Тормозные барабаны в целях облегчения их веса, придания прочности и увеличения силы трения отливаются из стали. Рабочие поверхности тормозных колодок делаются из чугуна, бронзы или из патентованных материалов. Барабаны тормозов внутреннего торможения иногда снабжаются охлаждающими ребрами. В больших и тяжелых машинах в некоторых случаях применяется водяное охлаждение.

5. Устройство передачи на тормоза.

В предыдущем в общих чертах указывалось на механизм передачи действия на тормоза. Однако необходимо на устройстве передачи остановиться несколько подробнее. От механизма передачи зависит надежная работа тормозов, а, следовательно, и безопасность езды на автомобиле. Механизм передачи должен быть правильно расчитан и выполнен, и точно отрегулирован.

В тормозах механизм передачи может включать в себе цельную тормозную тягу при непосредственном соединении с педалью. Второй конструкцией может быть соединение посредством промежуточного вала с разделенной таким образом на две части тормозной тягой.

Вторая конструкция при посредстве промежуточного вала обязательно применяется при расположении всего устройства в разных плоскостях. Особенно неудобна установка передачи на диференциальный тормоз при

карданном вале. В этом случае приходится действие тормозного механизма переносить в перпендикулярную к оси автомобиля плоскость, чем осложняется все устройство.

Как говорилось ранее каждое из задних колес автомобиля с карданной передачей имеет свой тормозной барабан, прикрепленный к втулке колеса. Действие на эти тормозные барабаны совершается посредством рычага под рукою шофера. От механизма передачи, от рычага до тормозных барабанов, требуется равномерное распределение тормозящего напряжения. В противном

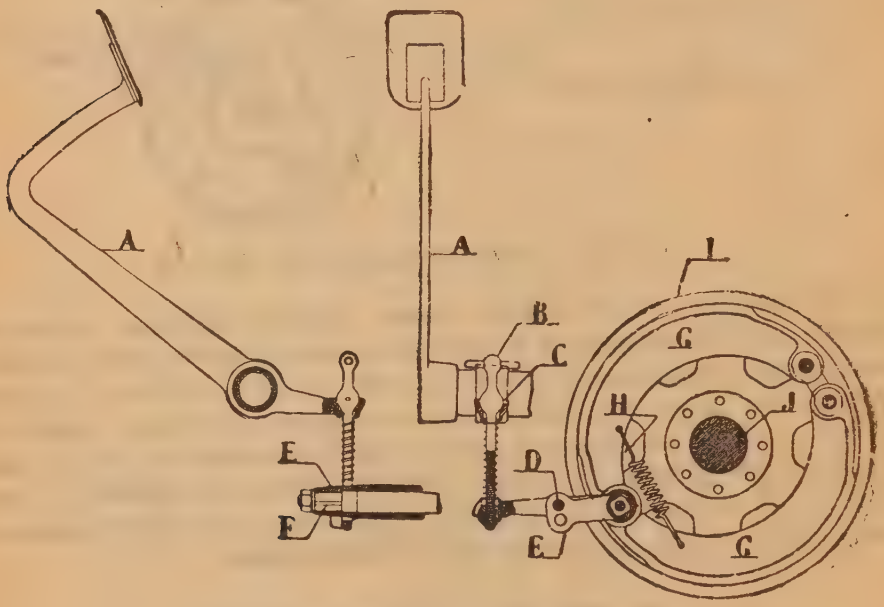


Рис. 248. Ножной тормоз автомобиля „Дитрих".

случае одно из колес может испытывать слишком большое сопротивление по сравнению с силой сцепления шины с почвой, результатом чего является „занос" автомобиля.

В целях равномерного распределения тормозящего усилия устраивается компенсатор или уравнитель. Простейшим устройством для уравнения действия тормозов на задние колеса является включение в передаточный тормозной механизм системы сперва начала пенькового, затем стального каната. Недостаток этой системы заключался в непрочности и ненадежности каната, перетирающегося особенно быстро в местах прикрепления и перехода.

Поэтому обратились к жесткой системе устройства уравнителей посредством коромысла.

Устройство компенсатора с коромыслом представлено на рисунке 249. К тормозным барабанам 1 идут тяги 2, которые соединяются с кривошипами, сидящими на конце оси 3. На этой же оси насажены кривошипы, соединяющиеся посредством тяг 4 с компенсатором 5. Компенсатор 5 представляет собою коромысло, к которому в средине прикреплена шарнирно тяга 6, в свою очередь соединенная помощью кривошипа с осью 7. На другом конце оси 7 насажен тормозной рычаг 8, передвигающийся шофером по зубчатой дуге. Рычаг 8 на том или ином зубце дуги укрепляется посредством пружины.

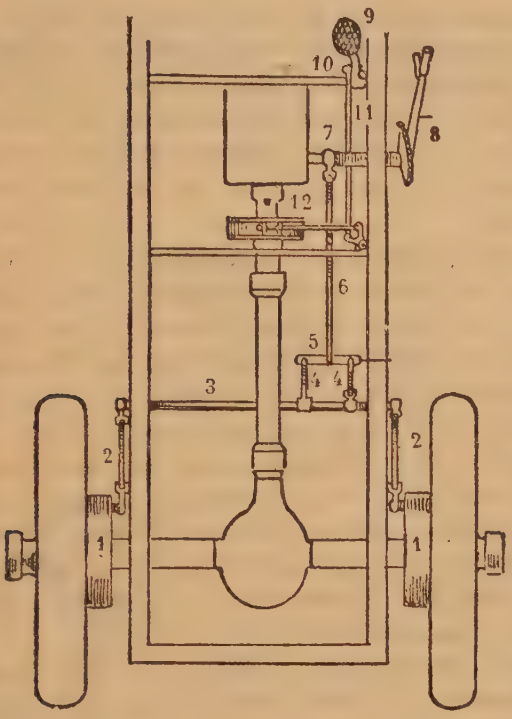


Рис. 249. Устройство компенсатора.

Если повернуть рычаг 8 в направлении назад, то ось 7 с кривошипом повернутся в направлении вперед. Тяга 6 также пойдет вперед. Компенсатор 5, вращаясь вокруг точки его соединения с тягой 6, будет передавать тормозные усилия тягам 4 в зависимости от сопротивления, оказываемого колесами.

Иногда коромысло компенсатора выводится поперек автомобиля наружи продольных балок рамы.

Действие компенсатора распространяется лишь на равномерное действие на тормозные колодки, но не на действие колодок на тормозной барабан. При различной величине трения по поверхности отдельных тормозов равномерность действия не имеет уже места. Кроме того порча одного тормоза при устройстве компенсатора исключает действие и второго.

Поэтому обращено было внимание на эластичность промежуточных валов в зависимости их действия от положения места прикрепления тормозной тяги.

Если тормозная тяга прикреплена на промежуточном валу между точками прикрепления тяг к тормозам, то работа вала на скручивание, уравновешивается, вследствие действия в разные стороны. Таким образом действующие силы торможения вызывают соответствующую работу скручивания, уравновешивающуюся эластичностью вала.

Если же общая тормозная тяга прикреплена с одной стороны, то работа скручивания по отношению к отдельным тормозам не уравновешивается и для одновременности и равномерности работы необходима разная регулировка тормозов.

6. Уход за тормозами.

Тормоза представляют из себя чрезвычайно важный механизм автомобиля. В виду этого необходимо ежедневно проверять их действие.

Относительно пользования тормозами существует правило—«лучший тормоз—осторожность». Тормозами надо пользоваться лишь в случаях крайней необходимости. Недопустимо при всех остановках производить резкое торможение, так как при торможении сильно страдают шины. Не следует разгонять автомобиль и затем «ехать на тормозах». Это сильно изнашивает покрышки.

Тормоза часто ослабевают, вследствие чего необходимо уметь их подтягивать. При подтягивании—домкратом приподнимаются оба задние колеса. При отпущенных тормозах колеса должны вполне свободно вращаться. От трущихся колодок получается настолько сильное заедание, что автомобиль может затормозиться. Реже же заедание колодок или лент тормозов может дать сильную потерю в мощности мотора.

Затем ручной рычаг ставится таким образом, чтобы колодки слегка нажимались на тормозные барабаны. При этом тормоза на задние колеса должны быть установлены так, чтобы они производили одновременное торможение. Иначе приходится подтягивать одну из тяг или отпускать другую. Необходимо следить, чтобы расстояние между колодками и тормозными барабанами были везде одинаковыми.

При проверке ножного тормоза нажимается педаль до легкого торможения и в это время следят насколько равномерно колодки или лента прилегают к тормозному барабану.

Причиной несвоевременного торможения может быть лопнувшая или ослабшая пружина, лопнувшая колодка или лента. Мотор плохо тянет. Слышно заедание или дребезжание.

Тормоза регулируются изменением длины тормозных тяг. Тормозные тяги в простейшем случае для этой цели имеют винты—барашки или муфту с разными нарезками.

Кроме того предложено несколько приспособлений, облегчающих процесс регулирования тормозных тяг, которые более или менее удовлетворяют поставленным целям.

7. Меры против отката.

При остановке на наклонной поверхности автомобиль под действием своего веса откатывается в сторону наклона. Если автомобиль передней

своей частью обращен в сторону уклона, то шофер более гарантирован при исправно действующих тормозах против возможного несчастия. При остановке автомобиля, направленного своей задней частью в сторону уклона, тормоза во многих случаях могут оказаться недостаточными для предохранения автомобиля против отката. В местностях с часторасположенными уклонами в помощь тормозам необходимы таким образом добавочные приспособления.

В гористых местностях и для больших автомобилей, как предохранение против отката, служат горные упоры в виде упора костыля или в виде храпового механизма. Упор-костыль (рис. 250) закрепляется одним концом шарнирно к раме шасси. Другой конец может опускаться помощью троса и упирается о почву, предохраняя автомобиль против откатывания.

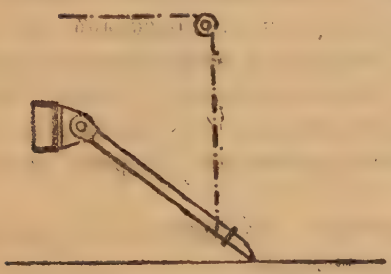


Рис. 250. Горный упор против отката.

Рис. 251. Храповой механизм против отката.

Другое средство предохранения против отката заключается в применении храпового механизма, укрепленного на передаточном валу или внутри тормозного барабана (Рис. 251). Собачка храпового механизма, опущенная посредством троса, проведенного к месту шофера, на зубья храпового колеса, препятствует вращению вала в направлении, необходимом для заднего хода автомобиля. Храповой механизм препятствует произвольному оттормаживанию ножного тормоза.

Оба способа обладают своими недостатками. Костыль скользит по твердой почве без углубления и наоборот тонет в мягком грунте. Как костыль так и собачки ломаются при возможных больших напряжениях. В последнее время костыли делаются с массивным башмаком на конце.

Некоторыми автомобильными фирмами предложено производить торможение моторов, как предохранительную меру против отката. В таком случае исключается образование рабочей смеси и ее зажигание. Мотор всасывает воздух и сжимает. Этим затормаживается движение автомобиля. Таким образом мотор из четырехтактного превращается в двухтактный. Для этой цели необходимо устройство, позволяющее соответствующее изменение распределительных органов. Выпуск должен производиться в каждом цилиндре и каждые два хода.

XIX. Шины и обода.

1. Пневматические шины

Резиновые шины предназначаются для поглощения вертикальных, продольных и боковых толчков, происходящих от неровностей дороги. Весьма значительными являются боковые толчки. Резиновые шины обладают большим коэффициентом катания, но зато поглощают боковые сотрясения. Толчки увеличиваются с увеличением скорости движения. Поэтому резиновые шины наиболее важны для легковых и быстроходных грузовых автомобилей. Резиновые шины могут быть пневматические с накачиванием воздуха и сплошные. Шины должны быть тем эластичнее, чем быстрее движение автомобиля и чем больше неровностей в дороге, вызывающих боковые сотрясения.

Пневматические шины применяются на легковых автомобилях, быстроходных грузовиках, фургонах и омнибусах.

Расход на шины в эксплуатации автомобиля представляют собой крупную часть. Поэтому особенно надо следить за правильной работой шин. Шины изнашиваются от нагрузки, от быстроты хода, от быстрой езды на поворотах, от состояния дороги, от плохой накачки и от торможения. Поверхность шин портится от масла и бензина, от ржавого и зазубренного обода. Задние шины изнашиваются быстрее, чем передние. Однако, в случаях нарушения параллельности передние шины изнашиваются также быстро. Необходимо следить за тем, чтобы шины хорошо были накачены. Никогда не следует ехать на плохо накаченной шине.

При долгих стоянках в ожидании ремонта или на складу лучше автомобиль поставить на козлы и даже снять шины совсем.

Пневматическая шина (рис. 252) состоит из наружной оболочки—покрышки в форме подковы, сделанной из нескольких слоев полотна с твердой резиной с открытой внутрь полостью и внутренней воздухонепроницаемой камерой.

Покрышка формуется и вулканизируется в чугунных формах соответствующих размеров и формы из чистой мягкой резины. Покрышки и камедеры делаются в виде кругов различного диаметра и различной ширины. Покрышка имеет утолщенные борта для насадки на обод. Наружная поверхность покрышки может быть гладкая и рифленая различной формы, в форме цепи—цепеобразная, в форме елки и т. д. Наружная поверхность покрышки в иных типах защищается кожаной оболочкой—протектором с железными заклепками.

На рисунке 253 представлены главнейшие формы поверхностей покрышек, имеющие своей целью увеличение сцепления. Покрышка A имеет большое количество шишек, отлитых по ломаной линии за одно целое с покрышкой для предупреждения скольжения. Покрышка B имеет диски, составленные из полос полотна, закрученных и вставленных боком в покрышку. В

Рис. 252. Разрез пневматической шины и вентиля.

покрышке C резиновые полосы отлиты с покрышкой в форме плетенки. Промежутки между полосами заполняются грязью и покрышка не скользит. Покрышка D покрыта кольцами, препятствующими скольжению. По поверхности покрышки E отлиты ромбоидальные полоски. Американская фирма „Фаерстон“ в целях создание шероховатости отливает по поверхности покрышек F слова: „Фаерстон“ и „нескользящие“ попеременно и вкось, Покрышка G образована серией круглой проволоки с резиной, обложенной

вдоль нее. Поверхность покрышки H покрыта круглыми шишками и представляет собою форму первой нескользящей покрышки. Покрышка I имеет протектор в виде кожаной ленты, покрытой стальными заклепками. Протектор предохраняет покрышку от проколов. Покрышка J имеет продолговатые возвышения вдоль поверхности большого размера, что увеличивает срок ее работы.

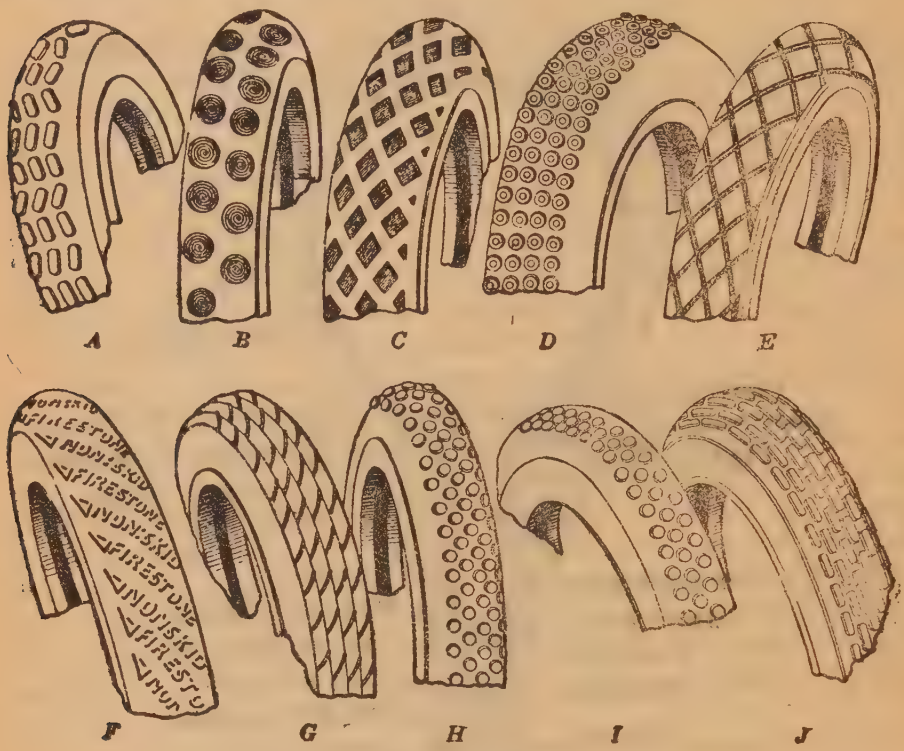


Рис. 253. Типы нескользящих покрышек.

Хотя нескользящие покрышки имеют свои преимущества в особенности при скользкой дороге, однако оне стоят значительно дороже гладких Частая перемена нескользящих покрышек на гладкие и обратно, в зависимости от характера и состояния дороги, довольно затруднительна и непрактична.

У покрышек „европейского“ профиля борта, обычно сделанные из более твердой резины, имеют наружи утолщение (рис. 252), которым покрышка вводится в углубление металлического обода. Покрышки „американского“ профиля этих выступов не имеют и соответственно этому не имеют боковых углублений.

Камера представляет собою круглую трубку из мягкой резины с вставленным вентилем, через который производится помощью ручного, иногда

приводного от мотора насоса накачивание камеры. Вентиль пропускается через металлический и деревянный ободья колеса и снаружи прикрывается колпаком на резьбе. Помимо своей прямой цели вентиль до известной степени предохраняет камеру от провертывания вдоль обода.

Рис. 254. Разрез вентиля.

В своем устройстве вентиль (рис. 254) образован наружной трубкой с мостиком и гайками для прикрепления с камерой и ободьями и нижней части, представляющей собою собственно вентиль, входящий в трубку посредством резьбы. Устье вентиля в свою очередь прикрыто колпаком на резьбе. При накачивании камеры колпаки снимаются и на резьбу вентиля надевается помощью ниппеля резиновая трубка воздушного насоса. Клапан открывается внутрь, поддерживается на своем седле посредством пружины. Действием воздуха клапан открывается внутрь и воздух проникает внутрь камеры. Однако же клапан в исправном состоянии воздух не пропускает. Клапан имеет стержень, проходящий через всю длину канала. Кругом стержня помещается спиральная пружина.

Во избежание преждевременного износа покрышек необходимо следить, чтобы камеры имели в достаточной степени давление. Воздух, находящийся в камере, должен допускать лишь необходимое для эластичности сжатие шины под влиянием веса автомобиля с грузом. Это давление принимается равным приблизительно 5 килограммам на 1 квадратный сантиметр. Давление ниже 4 атмосфер создает слишком мягкую шину, от давления в 6 атмосфер получается очень жесткая шина.

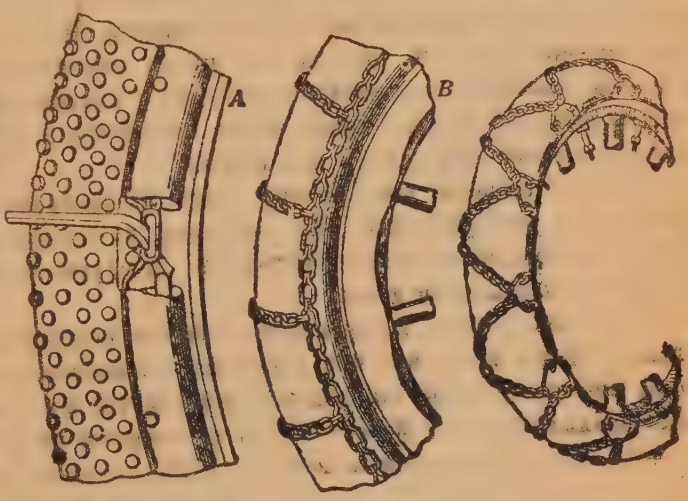


Рис. 255. Цепи и протекторы против скольжения.

При ширине профиля до 85 миллиметров достаточно давление $4^1/_2$ атмосферы, для ширины покрышек в 90, 100 и 105 миллиметров давление должно быть не менее 5 атмосфер и для ширины профиля в 120, 125 и 135 миллиметров не ниже $5^1/_2$ атмосфер.

Во избежание провертывания покрышек вокруг обода иногда употребляются предохранительные болты или барашки (рис. 256), которые ставятся по несколько штук по окружности колеса. Каждый предохранительный болт состоит из лапы, обтянутой холстом, и стержня с винтовой нарезкой, который пропускается через обод и закрепляется барашковой гайкой. Подвертыванием гайки лапа прижимает покрышку к ободу, не давая ей провертываться.

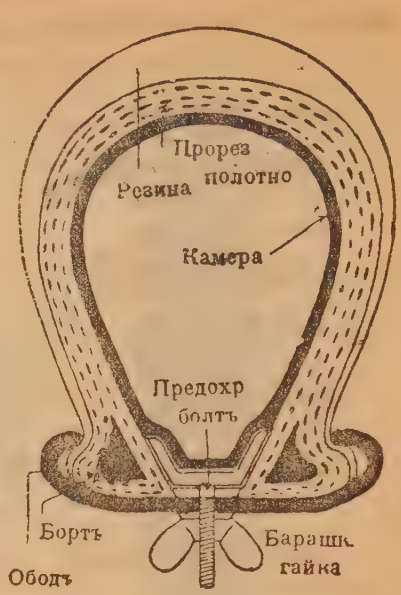


Рис. 256. Предохранительный болт.

2. Смена покрышки и камеры.

Диаметры окружностей бортов покрышек бывают несколько различного диаметра, что можно видеть, положив покрышку плашмя на землю. На узком борту обычно находится фабричный номер покрышки. Борт большого диаметра надевается сначала так, что он находится с внутренней стороны колеса. Пред надеванием покрышки или камеры ось автомобиля с соответствующей стороны поднимается помощью домкрата (рис. 257). Домкраты бывают с зубчатой рейкой (A, D) или винтом (B, C). Поднимание домкратом с зубчатой рейкой совершается путем поднимания и опускания рычага. Для приведения в действие домкрата с винтом вращается ручка. Домкрат, воздушный насос, рычаги, вилка находятся в числе инструментов и принадлежностей при каждом автомобиле.

Домкрат ставится под прочную часть автомобиля, предварительно по возможности разгруженного, как, например, под подушки рессор, под оси. Домкрат должен быть твердо установлен. В случае нетвердой почвы под домкрат подкладывается доска.

Пред надеванием внутренность и борты покрышки полезно покрыть тальком. Чтобы покрышка при надевании не провертывалась, в отверстие обода, предназначенное для вентиля вставляется фальшивый вентиль представляющий собою железный или деревянный стержень с округленной головкой. Вместо фальшивого вентиля можно вставить два предохранитель-

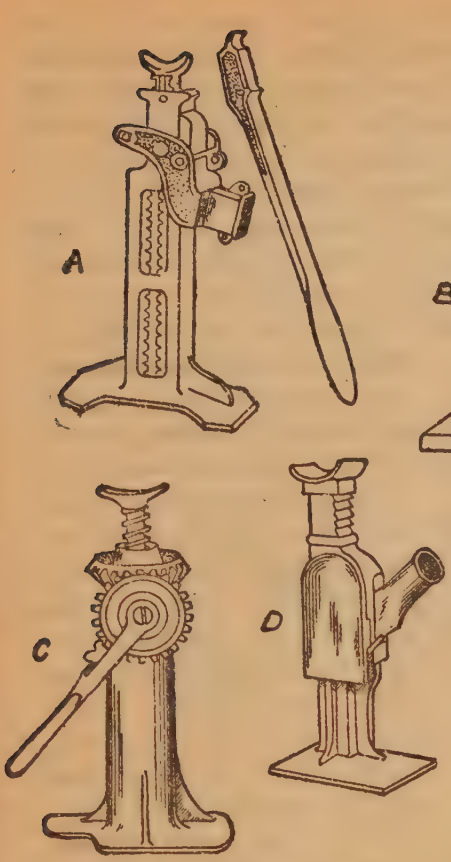


Рис. 257. Домкраты.

ных болта, между которыми находится отверстие для вентиля. Гайки болтов остаются в свободном состоянии на концах болтов.

Колесо повертывается отверстием вентиля кверху. После этого берется двумя руками покрышка с двух противоположных сторон и ее внутренний борт хорошо вставляется в закраину обода и задевается за фальшивый вентиль или предохранительные болты, так, чтобы отверстия для вентиля совпадали. После этого надо руками вставить возможно большую часть покрышки, следя вместе с этим за тем, чтобы колесо не свернулось и наружный борт покрышки не зашел внутрь обода.

После этого надо держать покрышку левой рукой, а правой рукой вставляют под свободный внутренний борт покрышки коленчатый рычаг так, чтобы наружный борт покрышки вошел в загиб ры-

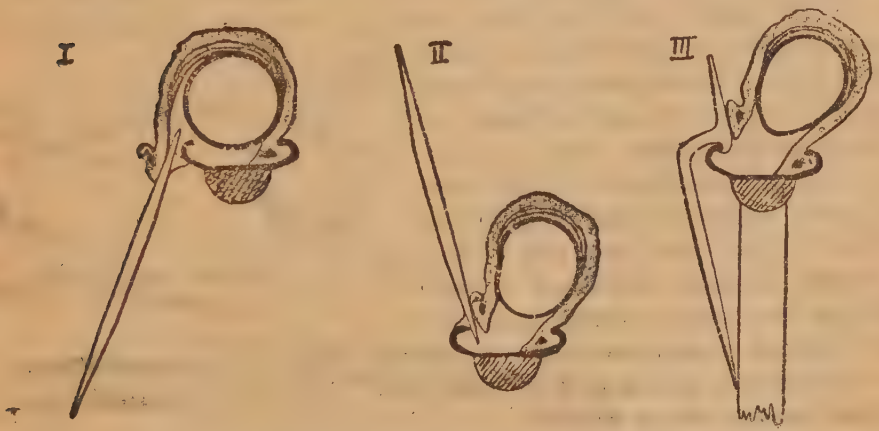


Рис. 258. Надевание наружного борта покрышки.

чага (рис. 258). Поворачиванием рычага небольшая часть внутреннего борта вновь вводится хорошенько в углубление обода. Затем рычаг вынимается прямо без раскачивания в стороны и описанная операция продолжается до тех пор, пока весь наружный борт не будет введен внутрь обода.

После этого в случае наличности приступают к постановке предохранительных болтов. Для этой цели применяется вилка (рис. 259—В), которая передвигается постепенно по борту обода.

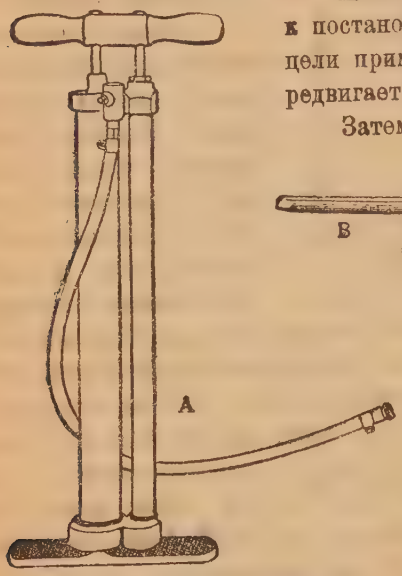


Рис. 259. Воздушный насос и вилка.

Затем берут камеру, слегка ее покрывают тальком и выпускают из нее воздух. Приподнимают вилкой наружный борт покрышки и вентиль вертикально вставляется в свое место. Вилка вынимается и камера постепенно и равномерно без натягивания, без перекручивания вкладывается в глубь покрышки. Посредством воздушного насоса (рис. 259-А) камеру слегка наполняют воздухом, во избежание ее защемления бортами покрышки или лапами предохранительных болтов.

Воздушные насосы бывают с одним или двумя поршнями. На данном рисунке представлен воздушный насос с двумя поршнями. Помимо ручных воздушных насосов на некоторых автомобилях устраиваются приводные от мотора насосы. Кроме того в гаражах ставятся воздушные компрессоры, которые нагнетают воздух в резервуары. Из резервуаров сжатый воздух трубками подводится к отдельным автомобилям. Во время путешествия можно брать с собою баллоны с сжатым воздухом. Ручной воздушный насос ставится вертикально на землю. Его трубка привертывается к вентилю камеры. Шофер становится ногами на подставку насоса и поднятием и опусканием посредством рук ручки насоса нагнетает воздух в камеру. Насос иногда соединяется с манометром, по показанию которого судят о степени накачивания камеры.

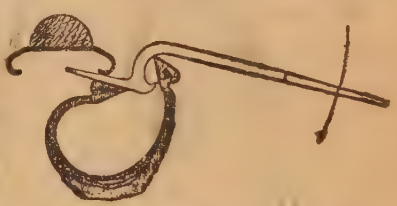


Рис. 260. Надевание внутреннего борта покрышки.

Для вставления наружного борта покрышки вводится прямой рычаг таким образом, чтобы его острее опиралось на обод где-либо, но не в

местах нахождения вентиля или предохранительных болтов (рис. 258—I). Поворачиванием рычага борт покрышки вводится в обод (рис. 258—II). Чтобы предотвратить его обратный выход, надо вставить рядом с прямым рычагом коленчатый рычаг таким образом, чтобы прямой его конец уперся в спицу колеса, как это показано на фигуре (258—III). Прямой рычаг вводят вновь под борт покрышки несколько далее и вводят вновь часть борта, находящуюся между рычагами. Затем переставливается кривой рычаг. Работа помощью двух рычагов ведется до тех пор, пока не надета половина покрышки.

Надевание внутреннего борта покрышки может производиться помощью двух прямых рычагов. Но эта операция хотя может быть произведена более скоро, чем при употреблении коленчатого рычага, однако, при этом легко можно проткнуть воздушную камеру.

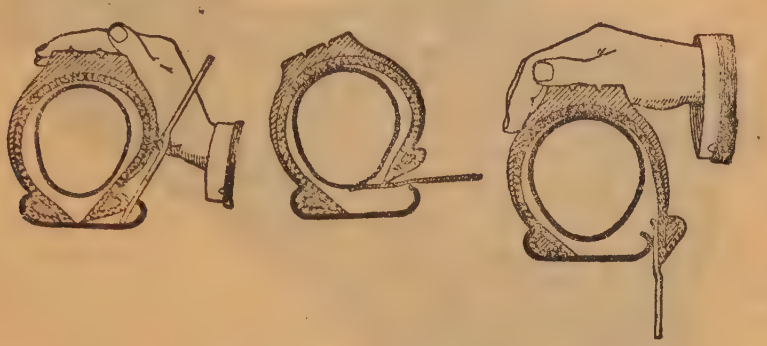


Рис. 261. Снимание покрышки.

Для надевания покрышек и камер существует ряд патентованных приспособлений, применение которых более или менее все же требует опытности.

Для снимания покрышки берут прямой рычаг или прямой рычаг с упором, не дающим возможности рычагу проникать глубже, чем следует. Отталкивая рукою покрышку (рис. 261), вставляют рычаг вертикально между ободом и бортом покрышки неподалеку от предохранительного болта и затем конец рычага подводится под борт покрышки и воздушной камеры. Затем конец рычага вводится по горизонтальному направлению во всю ширину обода. Первый рычаг остается в таком положении. Второй рычаг устанавливается невдалеке по другую сторону предохранительного болта. Поддерживая одной рукой первый рычаг, шофер другой рукой подводит второй рычаг под борт покрышки. Затем, берясь обеими руками, наклоняет оба рычага к спицам колеса. Наружный борт покрышки сходит с обода и первый рычаг выводится движением сверху вниз. Далее первый рычаг вставляется вновь и после освобождения второго рычага достаточная часть наружного

борта покрышки выйдет наружу. Одним рычагом, передвигая его по ободу, можно легко снять и остальную часть наружного борта покрышки.

Вынимание воздушной камеры производится со стороны противоположной вентилю. Вентиль вынимается последним. Когда вынута камера, приступают к вынниманию предохранительных болтов, пользуясь вилкой. Второй борт покрышки снимается руками, иногда при помощи введенного с наружной стороны рычага. Рычаг отводится в вертикальное положение, и покрышка вытягивается руками.

Каждая резиновая фабрика, изготовляющая автомобильные шины, имеет съемные ободья своей конструкции. На рисунке 262 представлен в разрезе

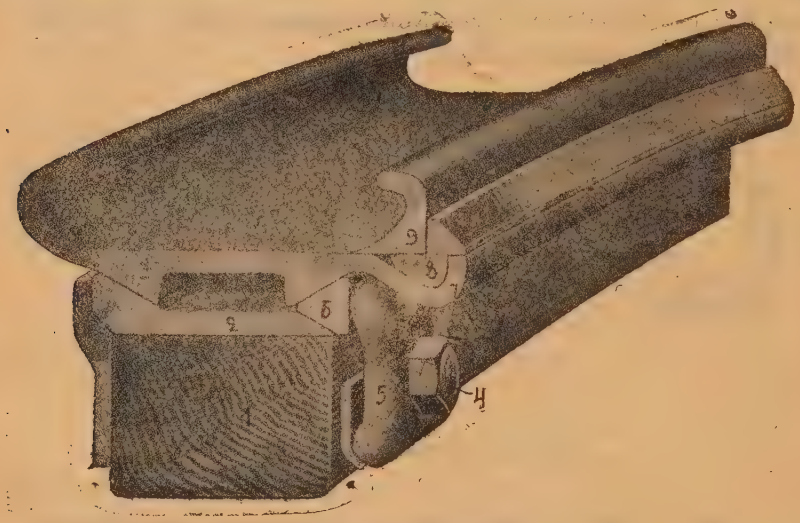


Рис. 262. Съемный обод «Файерстон».

съемный обод американской фирмы «Файерстон». На деревянном ободе 1 колеса наглухо закреплен металлический обод 2 с двумя коническими поверхностями наружи. На этот неподвижный обод и надевается съемный обод 3 с одним бортом. Съемный обод прикрепляется к деревянному несколькими болтами 4 посредством накладок 5 и кольца 6. Другой отогнутый вниз борт 7 предназначается для кольца 8, закрепляющего отдельный борт 9 съемного обода. Такая конструкция позволяет быстро надевать покрышку.

3. Обода.

Необходимость частого снимания и надевания пневматиков и сложность и длительность этих операций заставили изыскивать способы упрощения смены покрышек и камер. Одной из предложенных мер являются разборные обода.

Прежде всего естественным явилось предложение делать один из бортов обода съемным. Как известно особенную трудность представляет собою растягивание бортов покрышки через борт обода. При съемном борте эта трудность отпадала и вся операция смены покрышки и камеры облегчалась.

Однако необходимость устройства закрепления борта всю выгоду идеи поглотила. Поэтому разборные обода не получили распространения.

Вторым средством к облегчению положения были предложены съемные ободы. При устройстве съемных ободов в дорогу берутся один или два запасных обода с накаченными шинами. Перемена обода совершается в продолжение 3—5 минут, тогда при обыкновенном ободе замена покрышки занимает промежуток времени в 15—20 минут. Съемные обода особенно имеют большое значение для дорожных автомобилей. Однако вместе с положительными качествами необходимо упомянуть об утяжелении колеса, что, конечно, уменьшает положительные качества съемного обода.

Известны съемные обода—„Континенталь", „Мишлен".

От идеи съемного обода и добавочного обода перешли к мысли иметь в дороге запасное колесо. Устройство колес при этом разнится лишь в конструкции ступицы. Втулка шейки оси при этом снабжается особыми выступами или шпонками. Обычно автомобиль снабжается одним или двумя запасными колесами. Колеса автомобиля при применении запасного колеса делаются в целях уменьшения веса исключительно металлические с металлическими же спицами.

Среди конструкций съемных колес получили известность английская система Рудж-Витворт и Рилеу с особой гайкой с шарнирными запорами.

На запасных колесах К. Р. Z. применяется для закрепления несколько гаек.

В системах Рено, Санкей употребляется гайка с храповым механизмом.

В целях избавления от перемены покрышки и камеры в дороге предложены также конструкции запасных ободов. Запасный обод с накаченною шиною в случае спуска камеры или порчи покрышки привертывается посредством специальных приспособлений к ободу колеса. В таком случае поврежденные покрышка или камера могут оставаться на месте. В работе остается шина добавочного обода, тогда как поврежденная шина не входит в соприкосновение с поверхностью дороги.

Среди конструкций запасных ободов известны обода „Степней", „Ибе".

Применение запасных ободов имеют весьма существенный недостаток. При постановке запасного обода полуось удлиняется, так как опора относится дальше наружу. Поэтому полуось испытывает большие напряжения, последствием чего являются поломки полуосей.

4. Сохранение и ремонт камер и покрышек.

Во время езды по дороге, посыпанной щебнем для предохранения шин от порезов, надо ехать при выключенном конусе или на тихом ходу. Следует при поворотах тихо ехать с расхолощенным мотором и „не ездить на тормозах". Во время долгих стоянок при ремонте или на складу шины надо снимать и хранить в темном, прохладном и сухом месте.

Повреждения камер могут быть от проколов и разрывов. Прокол совершается гвоздями и прочими острыми предметами, которые проникают постепенно через покрышку, прокалывают и воздушную камеру. Воздух из камеры выходит наружу и, как говорят, „шина спускает", обод начинает стучать о поверхность дороги. Необходимо тут же остановиться, чтобы сменить камеру в отдельности, съемный обод или съемное колесо, если автомобиль оборудован ими. В случае отсутствия запасной камеры приходится приступить к ремонту проколотой камеры. В некоторых случаях для определения места прокола в камеру накачивают воздух и ее опускают в воду. Пузыри из камеры от выходящего воздуха укажут место прокола.

Разрыв камеры может быть от провертывания покрышки, плохой резины, сильного нагрева или механического удара, например, от камня. Разрыв камеры происходит также от разреза или разрыва нижнего слоя покрышки. Камера в таком случае действием сжатого воздуха выпучивается наружу и лопается с большим шумом, похожим на выстрел. Починка разрыва в большинстве случаев невозможна.

Для починки прокола при каждом автомобиле полагается „аптечка" с необходимыми приспособлениями, в число которых входят: разного размера заплаты, резиновый клей, бензин, напильники, стеклянная бумага, тальк. Место вокруг прокола очищается напильником или стеклянной бумагой, протирают чистой тряпкой и смазывают бензином. Жесткой кистью покрывают резиновым клеем камеру и заплату в несколько приемов, давая каждый раз клею засохнуть, накладывают заплату на место прокола и нажимают ее сильно пальцами в особенности по краям. Место починки посыпается тальком.

В большинстве случаев повреждений покрышек приходится отказаться от починки и отдавать покрышку в вулканизационную мастерскую. Однако, в случае необходимости и небольшого повреждения можно снять покрышку, развернуть ее внутренность помощью двух палочек, прочистить напильником или стеклянной бумагой место разреза или прокола, смазать клеем и специальным составом и наложить пластырь.

Починка на дороге представляет собою чрезвычайно неприятное дело для автомобилистов. Кроме того починка холодным способом не дает вполне удовлетворительных результатов. В целях облегчения положения автомоби-

листов при проколах камер предложено множество патентованных средств. Предлагаются жидкости, заполняющие внутренность камеры, которые имеют назначение затягивать отверстие прокола и тем предохранять от выпуска воздуха. Предлагаются различные мази и пасты для починки проколов. Однако все эти средства не дают вполне удовлетворительных результатов.

Для прикрытия порезов и разрывов покрышек также предложены манжеты или гетры, устроенные из парусины и каучука и провулканизированные или же сделанные из кожи. Манжету надевают на место повреждения покрышки и зашнуровывают или прикрепляют металлическими скрепами к ободу. В качестве предохранения при проколах применяются также металлические или веревочные подкладки, войлочные или же из верблюжьей шерсти прокладки.

Спускание камеры может быть и в случаях пропускания воздушного вентиля, вследствие неплотности клапанка или же неплотностей соединения вентиля с камерой. Пропускание клапанка вентиля узнается слюною, наложенной на отверстие вентиля. Необходимо клапанок при неисправности вынуть, очистить его рабочую поверхность и поверхность сиденья.

5. Массивные шины.

Для грузовых автомобилей употребляются сплошные или массивные шины, изготовленные из твердой резины. Задние колеса грузовых автомобилей снабжаются двойными массивными шинами. Сплошные резиновые шины в работе гораздо менее удовлетворительны по сравнению с пневматическими. Оне обладают малой эластичностью, вследствие чего слабее предохраняют автомобиль от неровностей дороги. Из-за малой эластичности сплошные шины представляют меньшую сопротивляемость давлению груза автомобиля и остроте камням дороги, оставляющим на шине порезы. Срок службы массивных шин весьма незначителен. Кроме того ремонт массивных шин крайне затруднителен. Скорость движения в силу указанных свойств массивных шин не должен превышать 20—30 верст в час. Поэтому массивные шины и применяются только в грузовых автомобилях.

В целях уменьшения недостатков массивных шин и приобретения достоинств пневматиков предложены полые шины. Однако единственным безусловным положительным качеством полых шин явилась их легкость. Но это качество вместе с тем одновременно поглощалось непрочностью полой шины. Полые шины до сих пор не приняты практикой.

Массивные шины бывают монтированы на съемных ободах или же надеваются помощью пресса вместе со стальными лентами. Съемные обода весьма распространены на американских автомобилях. Различается несколько систем укрепления съемных массивных шин к колесам. Среди них известны системы американских фабрик, занятых изготовлением автомобильных шин: „Файерстон“, „Гудьир“, „Гудрич“ и проч.

В системе „Файерстон“ шины прикрепляются помощью клинообразных колец.

В системе „Гудьир“ шины прикрепляются посредством захватывающих колец с разрезанной в одном месте лентой.

Система „Гудрич“ имеет сходство с системой „Гудьир“, при чем в системе „Гудрич“ стальная лента разреза уже не имеет.

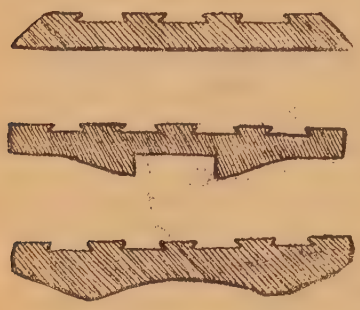


Рис. 263. Ленты массивных шин.

Резина массивных шин наносится на стальную ленту для каждой фабрики своего профиля.

Существует несколько способов закрепления резиновой массы на металлической ленте. Резиновая масса на некоторых фабриках впрессовывается в углубление ленты. В некоторых конструкциях резиновая масса приклеивается к металлической ленте. Наконец, масса скрепляется с металлической лентой помощью стальной проволоки.

На рисунке 263 представлены три типа лент.

На рис. 264 представлена установка одинарных шин, а на рис. 265 двойных шин по системе „Файерстон“. Для скрепления в системе „Файерстон“ употребляются упорные планки, которые накладываются поверх стального бандажа приблизительно посредине между спицами и шурупами прикрепляются к ободу колеса в потай. Шурупы расклепываются.

В деревянном ободе колеса просверлены отверстия для болтов. Против каждого отверстия ставится угловой зажим (1) с болтом (2). После этого надевается шина и устанавливается кольцевой зажим (3) и наружное обжимное кольцо (4) с фланцем. Фланец прикасается к деревянному ободу. Затем гайки 6) зажимаются равномерно по окружности колеса.

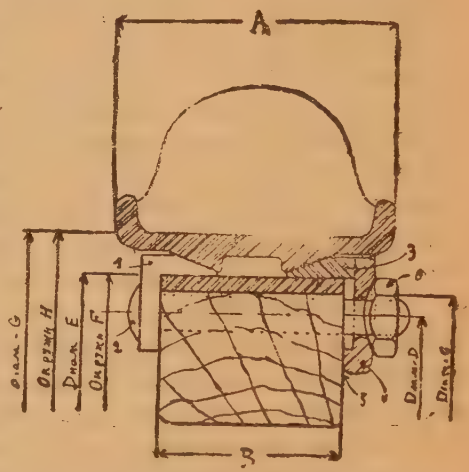


Рис. 264. Монтировка одинарной шины по системе „Файерстон“.

Для лучшего укрепления резины оверхность лент покрыта ершами.

В некоторых случаях при плохих каменистых дорогах на которых сильно снашивается резина, поверхность шин снабжается стальными шипами. Кроме того в грузовых автомобилях применяются стальные колеса с сильными шипами.

Продолжительность службы сплошных шин весьма различна, но в среднем можно принять 10000 верст пробега. Задние шины изнашиваются сильнее передних.

6. Средства против скольжения.

Как предохранение против скольжения применяются цепи различными способами, закрепляемые кругом шин (рис. 254—B и C). На рисунке (254—A) представлено укрепление отдельного кожаного протектора на

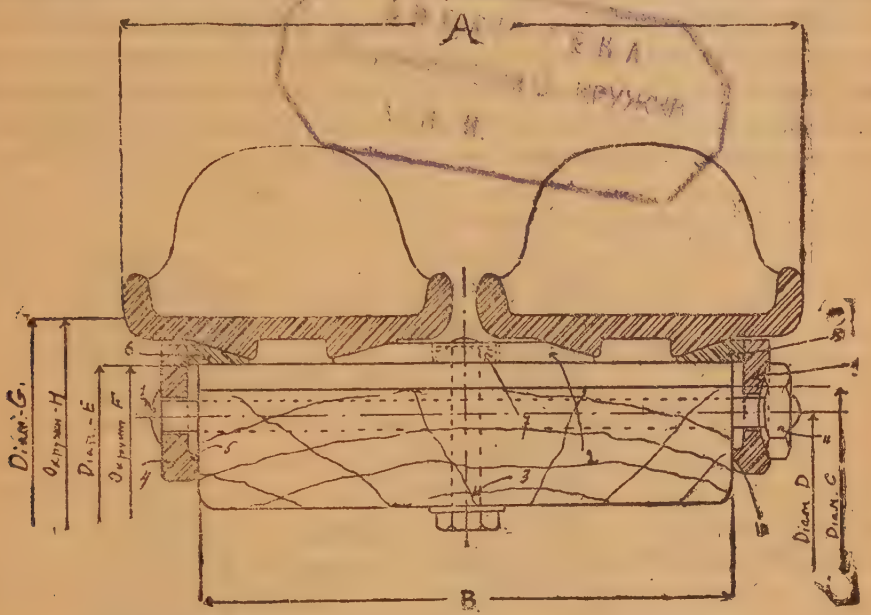


Рис. 255. Монтировка двойных шин по системе „Файерстон".

гладкой покрышке, в целях предохранения против скольжения. Протекторы уменьшают упругость шин, в особенности, когда их кожа промокнет. Применение цепей удобно вследствие быстрого их снимания и надевания.

XX. Освещение автомобиля.

1. Ацетиленовое освещение.

Устройство освещения автомобиля необходимо для освещения пути, для предупреждения других экипажей и пешеходов, для освещения номерных знаков, измерительных приборов и для освещения внутренности закрытых

автомобилей. Для езды по полевым дорогам и для легковых автомобилей освещение должно быть более сильное, нежели для городской езды и для грузовых автомобилей.

Самым сильным светом должны обладать передние фонари или, как их называют, фары, которые ставятся на кронштейнах впереди и с боков радиатора. Затем необходимым является задний фонарь, освещающий номерной знак и своим светом, часто через красное стекло, предохраняющий от наезда сзади.

Кроме этих трех обязательных для езды фонарей в некоторых автомобилях ставятся с боков переднего шоферского стекла два запасных фонаря. При более лучшем оборудовании автомобиля с электрическим освещением на переднем щитке шофера помещается сигнальная лампочка для освещения измерительных приборов и различных приспособлений управления.

В грузовых автомобилях и в некоторых легковых употребляются фонари с простыми керосиновыми фитильными лампами.

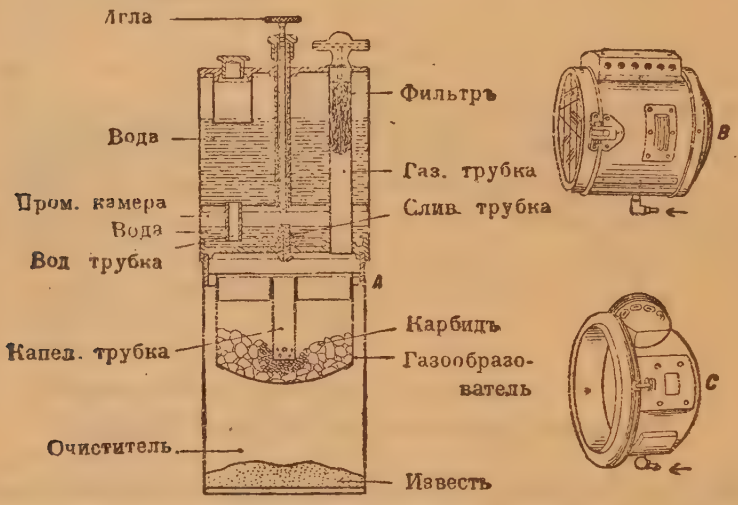


Рис. 266. Ацетиленовые генератор и фонари.

До последнего времени преобладающим освещением автомобилей являлось ацетиленовое. Ацетилен представляет собою горючий газ, состоящий из соединения газа водорода с углеродом. Ацетилен образуется при капании воды на вещество—карбид, представляющее собою соединение вещества—кальция с углеродом. Продуктами химической реакции и являются газ ацетилен и известь, скопляющаяся на дне генератора.

Ацетилен для автомобильного освещения может образоваться в отдельном генераторе, который ставится на подножку автомобиля или же в фонарях непосредственно. В последнем случае фонарь помимо горелки, испол-

нающий свое назначение, имеет свой генератор. Для усиления света фонари снабжаются сзади рефлекторами, а в иных конструциях перед источником света ставится оптическое выпуклое стекло.

Ацетиленовый генератор (рис. 266—А) представляет собою резервуар, в верхнюю часть которого заливается вода через воронку сверху. На дне резервуара находится короткая трубка, ведущая в промежуточную водяную камеру с короткой сливной трубкой в средине. Таким образом вода из промежуточной камеры капает в трубку, находящуюся под водяной сливной трубкой. Последняя трубка имеет на своем нижнем конце ряд мелких отверстий и опущена в резервуар-газообразователь с карбидом. Дно этого резервуара образовано сеткой. Образующийся газ идет через открытую верхнюю часть резервуара-газообразователя. Далее ацетилен проходит в газоотводящую трубку, снабженную в верхней части фильтром и распределяется по медным трубкам, снабженным резиновыми отводами к фонарям. Фонари (рис. 266— В,С) имеют различную форму и снабжены одинарными или двойными горелками. Регулирование газообразования производится помощью иглы, прикрывающей верхнее отверстие водосливной трубки.

Известь, как остатки от газообразования, падает вниз в очиститель и оттуда вычищается через особое отверстие.

Генератор, устраиваемый в фонарях, по идее имеет то же устройство.

Газопроизводительность отдельных генераторов расчитана в среднем на 5 часов горения. Вместо генератора можно брать с собою баллоны с ацетиленом, растворенным в ацетоне.

Как положительные качества ацетиленового освещения можно указать на дешевизну, легкость установки и сильную силу света. Однако ацетиленовое освещение страдает неравномерностью света, засорением, высокой температурой и опасностью взрыва. Вследствие последнего карбид должен храниться в герметически плотно закрытых коробках. В зимнее время вода в генераторе может замерзнуть. Во избежание замерзания генератор должен зимою покрываться теплым чехлом.

2. Электрическое освещение.

Электрическое освещение в легковых автомобилях в настоящее время является наиболее распространенным, вследствие надежности и практичности. Эти два качества мирят с высокой стоимостью электрического оборудования.

В простейшем случае электрическое освещение в автомобилях достигается посредством аккумуляторной батареи. Описание устройства и работы аккумуляторной батареи было дано ранее.

На рисунке 267 представлена схема устройства электрического освещения автомобиля от аккумуляторной батареи. Аккумуляторная батарея в этом

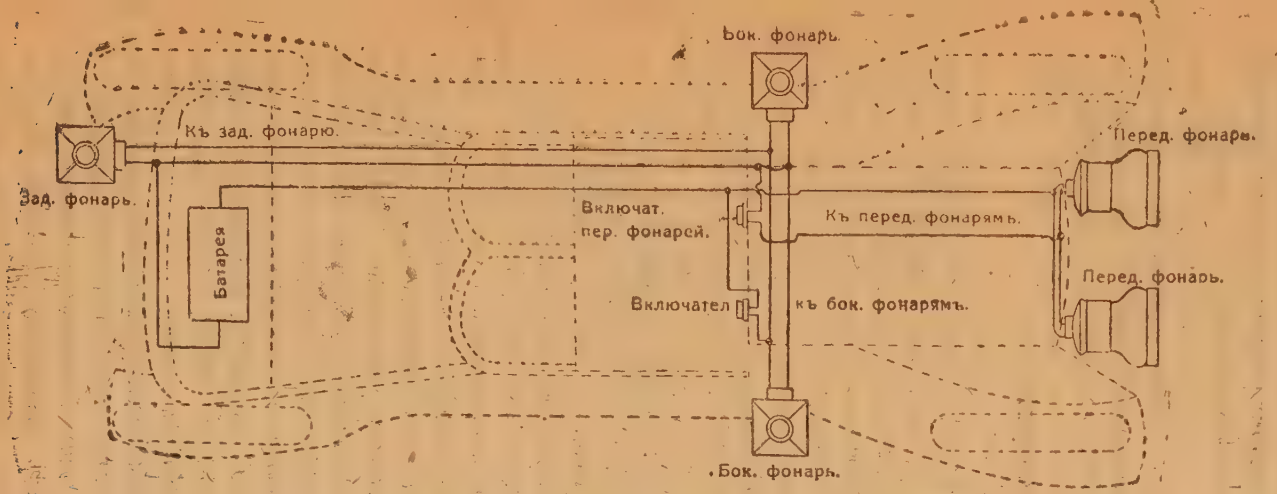


Рис. 266. Схема устройства освещения от аккумуляторной батареи.

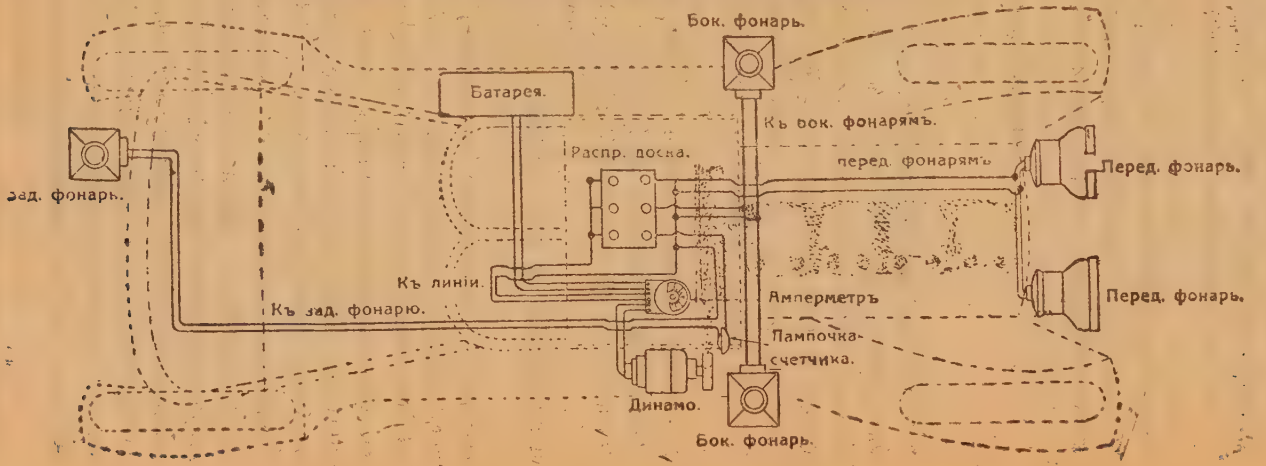


Рис. 268. Электрическое освещение с аккумуляторной батареей и динамо.

случае берется заряженной. В данной схеме приведена проводка к двухполюсным лампам двух передних, двух боковых и одного заднего фонаря. В этом случае лампы имеют два полюса и к каждому фонарю идут два провода. На переднем щитке перед шофером помещаются включатели света к отдельным фонарям.

Аккумуляторная батарея исполняет функции зажигания для мотора, в состоянии дать освещение в продолжение 8 часов при напряжении тока 6—12 вольт, силе тока 6 ампер и при передних лампочках в 16 свечей, боковых в 5 свечей и заднем фонаре в 2 свечи.

При однополюсной системе применяются соответствующие величине и конструкции лампочки и системе проводки патроны.

Устройство освещения от аккумуляторной батареи обладает большим недостатком из-за слабой ее силы, требующей частой перезарядки.

Вследствие этого в последнее время на американских легковых автомобилях почти исключительно применяется электрическое освещение помощью динамомашины.

В электрическом оборудовании автомобиля с динамомашиной при малых скоростях и при остановках освещение достигается посредством тока от аккумуляторов. Израсходованная энергия пополняется динамомашиной, заряжающей аккумулятор при средней дневной скорости и большой скорости при ночной езде. Динамо автоматически включается при скорости в 15 верст. При меньших скоростях динамо автоматически включается посредством электрического выключателя. При скоростях в 25—30 верст в час освещение достигается от динамомашины без помощи аккумуляторной батареи, тогда как при высших скоростях динамомашина заряжает и батарею.

Схема устройства электрического освещения автомобиля с динамо представлена на рисунке 268.

Освещение от динамо непосредственно, без аккумуляторной батареи, вследствие различных скоростей автомобильного мотора давало бы ток разного напряжения, почему получилась бы неодинаковая сила освещения. При нормальных условиях освещение достигается посредством динамомашины. При излишних оборотах образуемый ток проходит в батарею и заряжает ее. При уменьшении числа оборотов мотора вольтаж динамомашины может быть ниже вольтажа аккумулярной батареи, вследствие чего батарея может разрядиться через динамо. В предотвращение этого и ставится минимальный автомат. Описание динамомашины было приведено в главе о зажигании мотора.

В данной на рисунке 268 схеме помимо передних, боковых и заднего фонарей помещена на переднем щитке сигнальная лампочка для измерительных приборов. К измерительным приборам принадлежит амперметр. Все проводы ведут к распределительной доске, помещенной на переднем щитке перед шофером.

3 Электрическое освещение легковых автомобилей „Оверланд".

Схема электрического оборудования легкового автомобиля „Оверланд" представлена на рисунке 269.

Зажигание в моторе автомобилей „Оверланд" производится от магнето высокого напряжения, независимо от остального электрического оборудования. Электрический генератор или динамо и электрический стартер также независимы друг от друга. Электрический генератор производит ток. Электрический стартер имеет целью пуск двигателя.

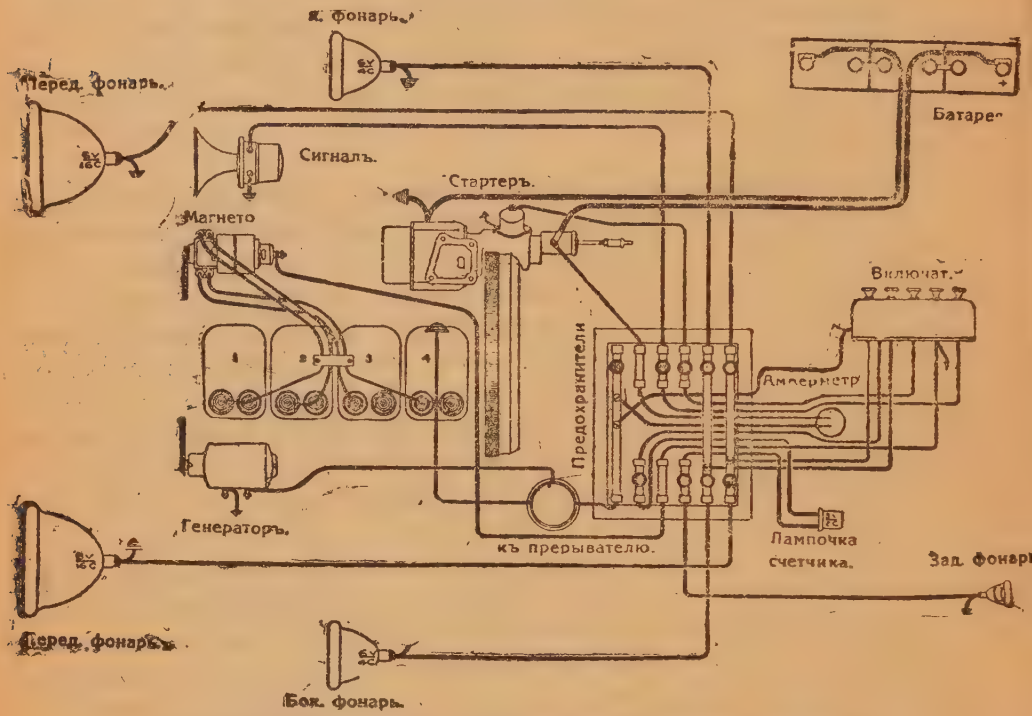


Рис. 269. Электрическое оборудование автомобиля „Оверланд".

Генератор приводится в движение посредством бесшумной цепи от коленчатого вала двигателя.

Батарея накопляет ток и ток направляется или к системе зажигания, или к стартеру. В системе электрического оборудования имеется прерыватель тока, который прерывает ток во время остановки двигателя или же при работе на малых скоростях. Правильность работы системы контролируется амперметром. Во время работы генератора и зарядки батареи стрелка амперметра идет налево, что указывает направление тока. Во время остановки двигателя и прекращения действия освещения стрелка амперметра

идет вправо, батарея разряжается. Когда мотор и освещение работают, то стрелка амперметра находится в нейтральном положении. Следовательно, генератор дает то количество тока, которое фонари потребляют.

Генератор начинает производить ток при скорости машины приблизительно в 12 верст и достигает максимума 14 ампер при скорости в 35 верст.

Весь ток, производимый от генератора и неизрасходованный фонарями, собирается в батарее и служит резервом для освещения и стартера. Батарея имеет напряжение 6 вольт и емкость 80 ампер-часов.

Во избежание разряда батареи через генератор во время остановки мотора имеется прерыватель тока, разъединяющий автоматически генератор от батареи.

Фонари получают ток или от генератора, или от батареи, смотря по скорости автомобиля. Система проводки однопроводная. Вторым проводником служит рама автомобиля, почему следует употреблять лишь однополюсные лампы.

4. Электрическое освещение двенадцатицилиндрового автомобиля „Патфиндер".

Электрическое оборудование американского двенадцатицилиндрового автомобиля „Патфиндер" схематически представлено на рисунке 269.

Зажигание в шестицилиндровых и двенадцатицилиндровых автомобилях „Патфиндер" совершается от генератора и от аккумуляторной батареи через катушку. Каждые шесть цилиндров имеют отдельный прерыватель и распределитель. Последние получают вращение от распределительного вала мотора со скоростью вращения коленчатого вала мотора автомобиля.

„Стартер" действует от тока батареи нажимом педали под ногой шофера.

Освещение совершается током генератора и батареи. Напряжение тока—6 вольт. Емкость батареи—269 ампер-часов.

В данной системе оборудования имеется также автомат-регулятор. По мере заряжения батареи автомат-регулятор автоматически переходит на уменьшенную скорость. При уменьшении вольтажа батареи ток генератора автоматически регулятором усиливается.

Сбоку, сверху рисунка 270, схематически изображен порядок зажигания двенадцатицилиндрового мотора автомобиля „Патфиндер".

В данной системе освещения, помимо передних фанарей, дающих слабый свет для городской езды и сильный для езды по полевым дорогам, и помимо заднего фонаря и контрольной лампы, имеются лампа к заднему сиденью и зажигатель для сигар.

Система проводки однополюсная и предназначена для открытого автомобиля.

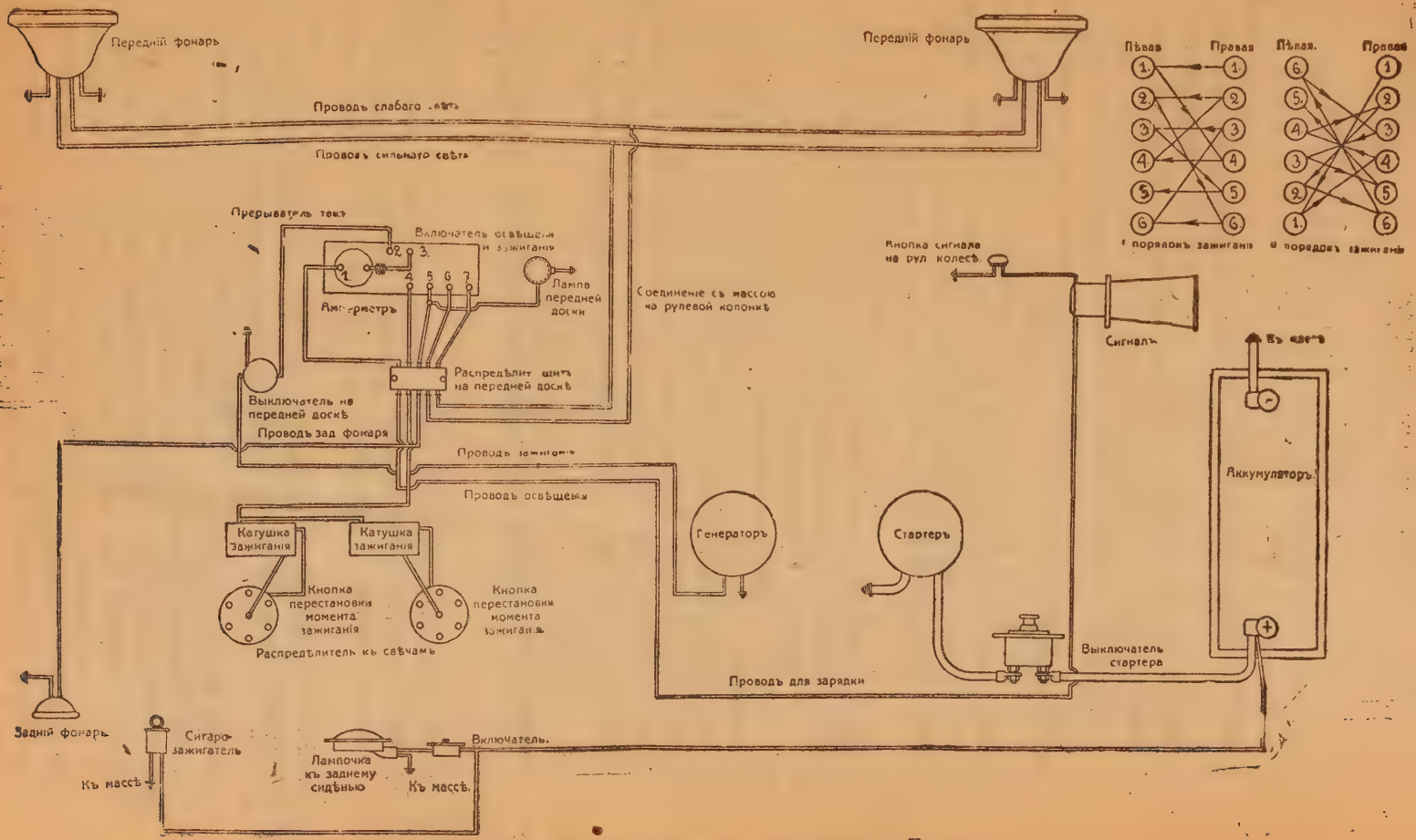


Рис. 270. Электрическое оборудование автомобиля «Патфиндер».

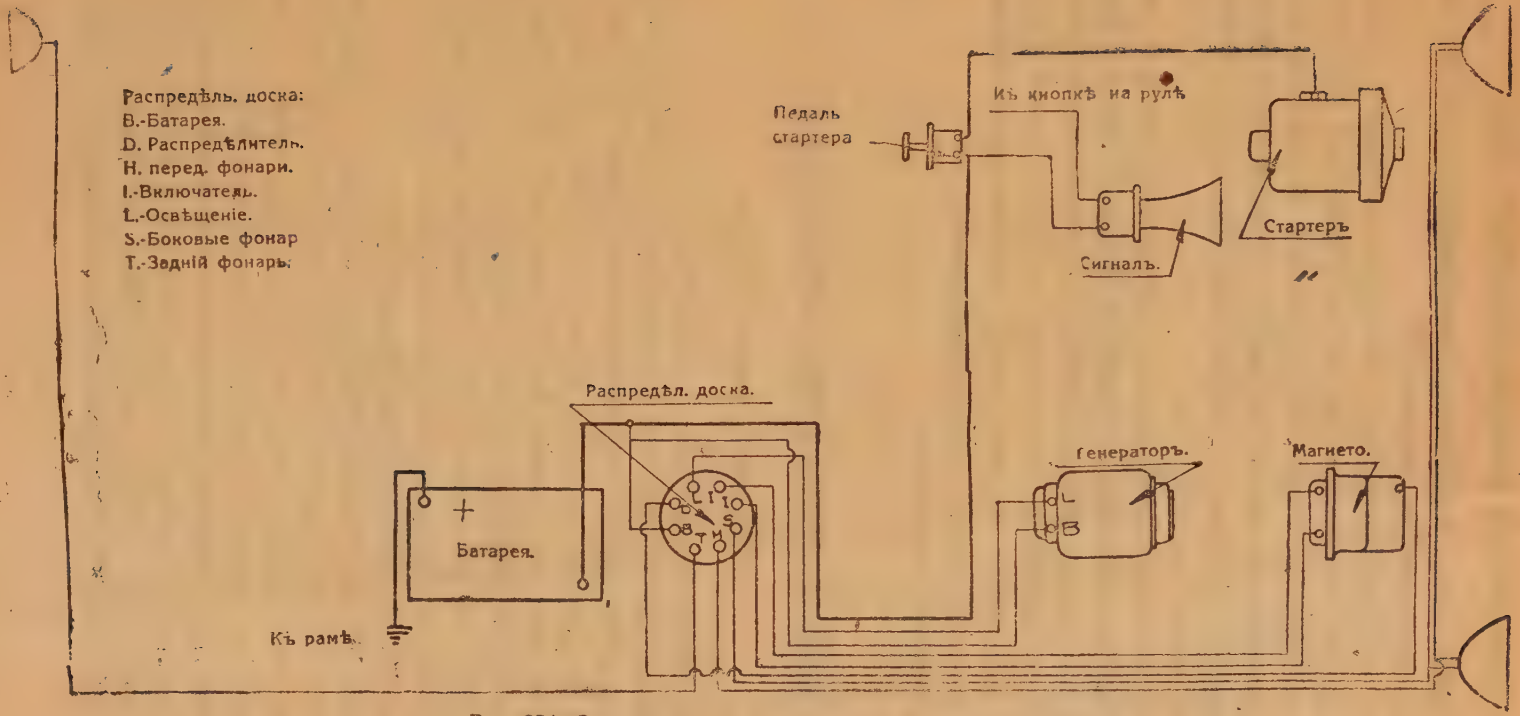


Рис. 271. Электрическое оборудование автомобиля «Кейс».

5. Электрическое освещение автомобиля «Кейс».

Схема электрического оборудования американского легкового автомобиля «Кейс» представлена на рисунке 271.

Зажигание в этом устройстве совершается от магнето. Генератор дает ток для заряжения батареи. Во время бездействия двигателя или работы на малой скорости освещение совершается от батареи. Автоматический выключатель, соединяя генератор с системой освещения и батареей, предохраняет батарею от разряда через генератор во время остановки или при малых скоростях.

На передней доске автомобиля влево от выключателя находится коробка с предохранителями: для передних фонарей по 15 ампер, боковых фонарей от 5 до 10, задних фонарей от 3 до 5 ампер, лампочки на щитке—5 ампер.

Вся проводка зажигания и освещения от выключателя идет через распределительную доску. Задний фонарь находится в соединении или с передними фонарями, или с уменьшенным светом.

Система проводки однополюсная.

XXI. Устройство самопуска.

1. Запускание мотора от руки.

Запускание мотора в особенности при частых остановках во время езды представляет собою довольно утомительное занятие для шофера и отнимает много времени. Это особенно сказывается зимою при охлажденном моторе и при моторах больших мощностей. Кроме того запускание мотора от руки заводной ручкой требует известной опытности. Надо знать, как поставить зажигание и какое количество газа необходимо для запускания. При слишком раннем зажигании может быть преждевременная вспышка, результатом которой является обратный удар в руку. При этом неопытные лица могут получить перелом руки.

На рисунке 272 представлена операция запускания мотора от руки помощью заводной ручки. Прежде всего при запускании необходимо брать правой рукой ручку таким образом, чтобы все пальцы были с одной стороны. Это средство дает возможность быстро отнять в не бходимый момент руку. На первой слева фигуре представлен неправильный способ запускания. Нельзя для запускания начинать вращение ручки сверху, так как при этом труднее освободить руку и самый процесс запускания неудобен в смысле вращения. На второй фигуре показан правильный метод запускания.

Надо начинать вращение заводной ручки снизу и быстро отнять руку, не тянув к себе ручку в верхнем положении. При запускании над левой рукой держаться за левую переднюю рессору автомобиля.

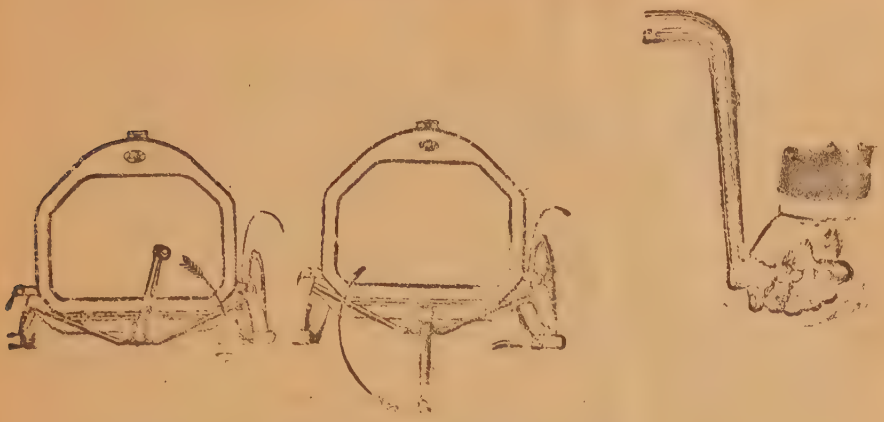


Рис. 272. Запускание мотора.

Чтобы облегчить запускание устраивается механический самопуск воздушный или электрический, при чем электрический стартер-самопуск по своему удобству вытеснил воздушный самопуск и устраивается во всех современных легковых автомобилях.

2. Электрический стартер

Устройство электрического самопуска—стартера основано на свойстве обратимости электрических машин. Если пропустить ток чрез обмотку якоря динамомашины, то якорь начинает вращаться, превращаясь в двигатель. Электрический стартер состоит из особой динамомашины. Для пуска автомобильного двигателя включается ток аккумулятора и стартер соединяется с двигателем посредством зубчатой передачи или цепи, действуя на вал двигателя или обод маховика. Стартер превращается в электромотор, начинает вращаться и вращает двигатель. Двигатель начинает работать и в свою очередь вращает стартер.

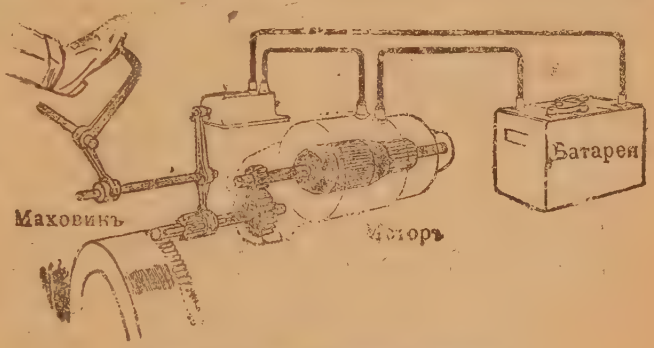


Рис. 273. Электрический стартер.

который обращается тогда в динамомашину, заряжая аккумулятор и возвращая аккумулятору затраченную энергию.

Второй тип стартера представляет обыкновенный электро-мотор, своим вращением приводящий в действие бензиновый мотор автомобиля.

На рисунке 273 представлено все устройство электрического стартера. Нажатием ногою педали горизонтальная тяга включает электромотор посредством верхнего конца вертикального рычага, заклепленного на упомянутой горизонтальной тяге. Нижним концом рычага передвигается по шпонке промежуточного вала шестерня до сцепления с зубчатым колесом нарезанным по ободу маховика. Включением ток из аккумуляторной батареи проходит в мотор. Якорь мотора начинает при этом вращаться и зубчатой передачей вращение передается промежуточному валу, а от последнего в момент включения и маховику бензинового двигателя.

Шестерня электрического стартера автоматически выключается от маховика после пуска двигателя и в силу своего устройства не может включаться во время работы двигателя.

При пользовании стартером необходимо следить, чтобы зажигание было включено с опережением несколько большим, чем при пуске двигателя от руки. Если стартер не берет сразу, то виною тому или карбюратор, или зажигание. Дальнейшие нажимания педали стартера разряжают лишь без пользы батарею.

3. Электрическое оборудование системы «Делько».

Электрическое оборудование системы „Делько“, изображенное в схеме на рисунке 274 применяется на американских пассажирских автомобилях: „Бюик“, „Кадиляк“, „Локомобиль“, „Ольдсмобиль“ и других.

Система „Делько“ обслуживает зажигание, освещение, самопуск и сигнал. При этом зажигание работает при скорости свыше 10—12 верст от динамо, играющего роль магнето низкого напряжения. При меньшей скорости зажигание совершается посредством сухих элементов. Стартер действует на маховик посредством зубчатой передачи.

Генератор и мотор для самопуска соединены в одно целое, имея общий якорь, как вращающуюся часть и общий индуктор, как неподвижную часть. Якорь (рис. 275) имеет два индуктора с двумя парами щеток. Одна пара щеток служит для мотора стартера, другая для генератора. При помощи эксцентрика установлено взаимное положение щеток, исключающее их одновременное действие. Индуктор состоит из сердечника в виде непостоянного магнита и служит одновременно рамой для генератора со щеками вокруг якоря и тремя обмотками. Одна обмотка для мотора и две для генератора. Из последних одна шунтовая, другая обратная, играющая роль автоматического регулятора генератора. Якорь приводится в движение от

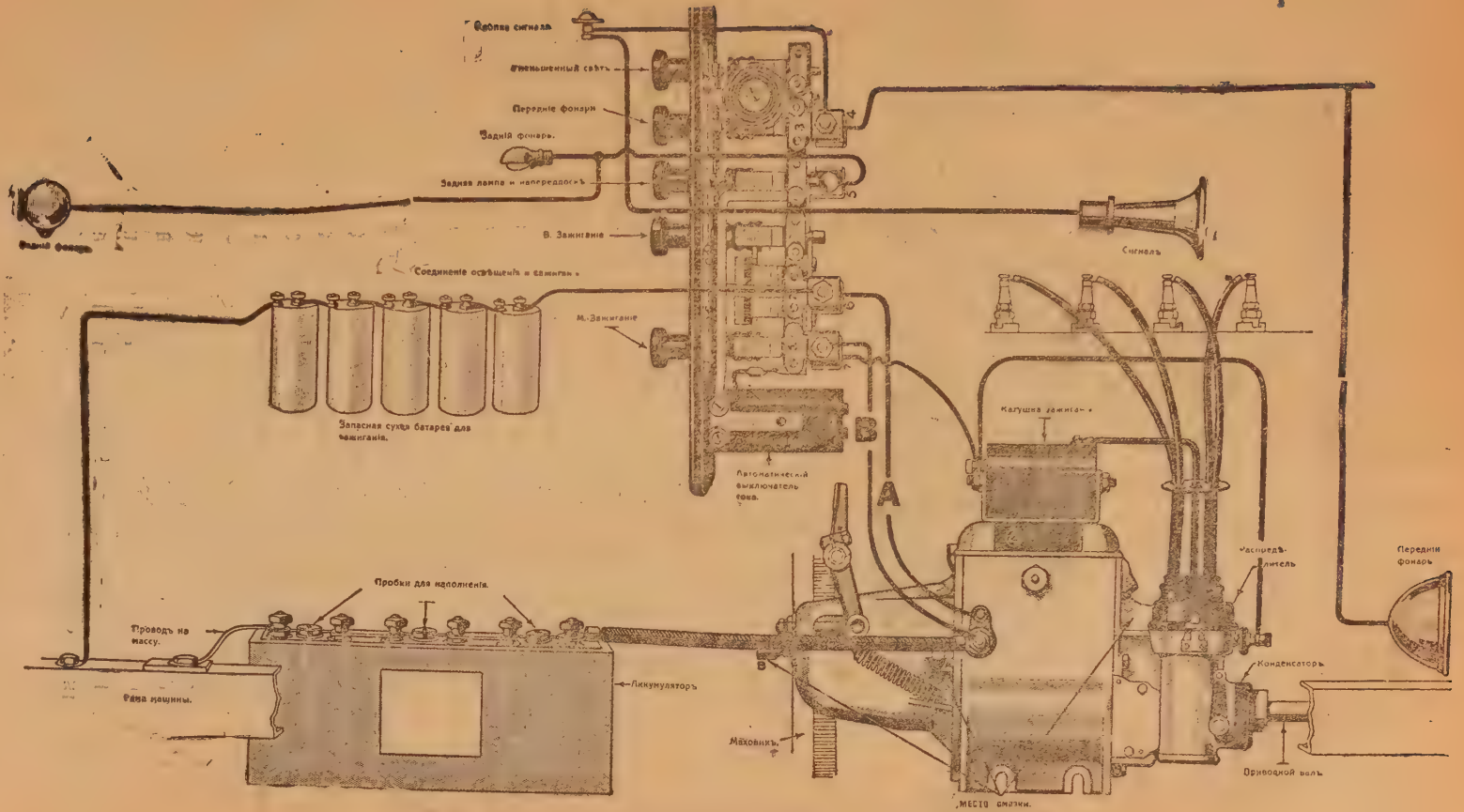


Рис. 274. Электрическое оборудование системы «Делько».

мотора посредством двойного сцепления со свободными ходами. Этим устройством достигается возможность при работе генератора иметь равное число оборотов, а при пуске—увеличить число оборотов в 18 раз. Коммутатор генератора служит для мотора пусковым реостатом. Благодаря второму сцеплению, при включении пускового рычага, сначала начинают работать щетки генератора и получается медленное вращение. Затем начинают работать щетки мотора, тогда как щетки генератора отводятся.

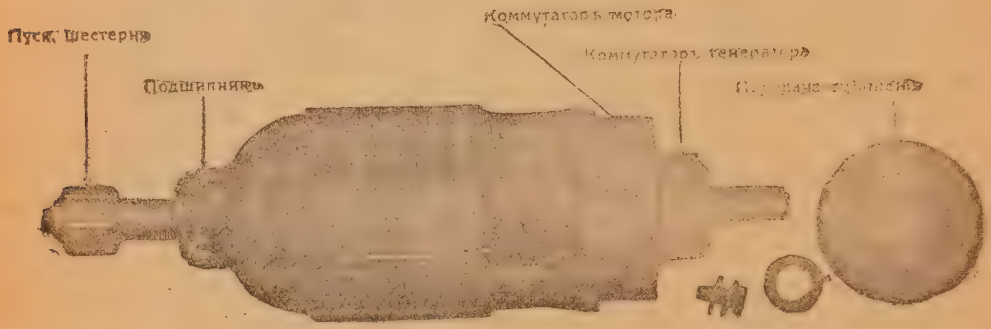


Рис. 275. Якорь генератора и мотора стартера.

Для получения тока высокого напряжения служит одна общая катушка. В системе имеется общий прерыватель, общий распределитель и конденсатор.

В сеть зажигательного тока, между прерывателем и катушкой высокого напряжения, включен регулятор-предохранитель, состоящий из катушки. Регулятор-предохранитель при малых оборотах, когда контакты прерывателя остаются сравнительно надолго замкнутыми собственным нагреванием, защищает эти контакты от постепенного обгорания. Помимо того предохранитель пропускает к катушке высокого напряжения всегда совершенно однородный ток, почему искра в свечах получается одинакового характера при всех условиях. Наконец, на случай короткого замыкания предохранитель перегорает, предохраняя от повреждения остальные части.

На распределительной доске (рис. 274) находятся кнопочные контакты: 1) общий для фар, 2) уменьшенного света, для городской езды, 3) общий для заднего фонаря и к лампочке на переднем щитке, освещающей контрольное стекло и работу масляного насоса двигателя, 4) для зажигания от сухой батареи и 5) для зажигания от магнето и генератора.

На распределительной же доске имеется магнит—электрический предохранитель в виде трамблера, включенного в общую сеть низкого напряжения, который, в случае оголения или соединения с посторонним предметом какого бы то ни было кабеля, при достижении нагрузок 25 ампер, начинает вибрировать, размыкая ток и этим не допуская вредной продолжительности короткого замыкания.

Отдельно находится кнопка сигнала. Здесь же находится выключатель. Каждый включатель зажигания автоматически выключает остальные типы зажигания.

XXII. Снаряжение автомобиля.

1. Сигнальные аппараты.

Для подачи сигнала пешеходам, другим экипажам в автомобилях применяются аппараты, действующие сжатым воздухом, помощью исходящих газов или посредством электричества.

На каждом автомобиле представляется необходимым иметь два сигнальных аппарата, на случай порчи одного из них.

Каждый сигнальный аппарат должен иметь громкий звук, не нарушающий покой людей и животных.

В простейшем и наиболее употребительном виде сигнальный аппарат является в виде резиновой груши, нажатием которой заключенный в ней воздух устремляется по жесткой или гибкой прямой или изогнутой трубе через широкий открытый конец раструба. На пути следования воздух после его выхода из груши проходит через пищик. Пищик состоит из трубки с вырезом, в котором закреплена одним концом медная пластинка. Колебания пластинки проходящим воздухом создают необходимый звук.

Пищик необходимо держать в чистоте. Для осмотра груши отвертывается вместе с пищиком и пластинка и трубка пищика протираются. Груша и ее скрепление должны быть герметически плотны. Разрезы и трещины в груше необходимо починить, наложив заплату или пластырь описанным ранее способом. Груши и пищики имеются в отдельной продаже.

Недостаток гудка с грушей заключается в кратковременности действия, находящегося в зависимости от объема воздуха, заключенного в груше.

Вторая группа сигнальных аппаратов заключает в себе сирены. Сирены приводятся в действие от маховика бензинового мотора помощью фрикционного колеса. Сильная струя воздуха посылается вращающимся крыльчатым колесом в сирену и издает сильный звук. Недостаток сирен заключается в их зависимости от скорости вращения маховика.

Некоторое применение имели сигнальные аппараты „Габриеля“, действующие посредством исходящих газов. На пути следования газов после глушителя в трубопровод включался вентиль, которым помощью педали под ногами шофера и троссом отработавшие газы отводились в особую открытую наружу вперед трубку, в которой помещался сигнальный аппарат.

Недостаток этого сигнала заключается в непостоянстве звука, зависящего от работы мотора. Кроме того аппарат часто загрязняется от продуктов сгорания.

Наиболее практичным являются электрические сигналы, действующие от аккумуляторной батареи. Электрические сигналы простым нажатием кнопки, помещаемой на рулевом колесе, рулевой колонке или на борту кузова автомобиля, издают громкий звук.

Электрический сигнал представляет собою маленький электромотор—М (рис 276), помещенный в цилиндрической коробке С. К клемам щеток мотора сзади прикрепляются электрические провода. Ось мотора вращается сзади в подшипнике S, закрепленном гайкой А в заднем щитке корпуса мотора. Передний конец оси

Рис. 276. Электрический сигнал.

якоря мотора вращается в подшипнике переднего щитка корпуса мотора. На переднем конце оси укреплена зубчатка W, которая при вращении якоря мотора своими зубцами задевает за молоточек В, укрепленный на металлической пластинке D, поставленной поперек перед выходной трубкой аппарата. Быстрая вибрация пластинки создает необходимый звук.

В некоторых аппаратах, как показано на фигуре справу внизу, пластинка D с молоточком В ставится в плоскости, параллельной оси мотора, так что зубчатка W задевает молоточек В своей боковой поверхностью. В таком случае весь аппарат имеет наружный вид, представленный на рисунке 275 сверху слева, где О обозначает коробку зубчатки и пластинки, А обозначает мотор.

2. Измерители расстояний.

Приборы для измерения расстояний выполняют две главные роли—первая задача измерителя расстояний давать показание скоростей движения

автомобиля в каждый момент. Кроме того счетчик должен давать сведения о числе пройденных километров, верст, миль, с начального момента, чаще с момента выпуска с завода.

Обычно счетчик или тахометр заключает в себе обе функции, так что на его циферблате в каждый момент показывается скорость движения автомобиля для данного момента и пройденное расстояние.

В некоторых приборах можно начало подсчета пройденного расстояния всякий раз изменять, т.-е. показание перестанавливать обратно на ноль.

В некоторых приборах имеется регистрирующая лента, на которой фиксируется вся картина езды, скорости, пройденные расстояния, время остановок.

Счетчики иначе называются тахометры или спедометры, действуют механически или посредством электричества.

Механические счетчики получают движение помощью гибкого вала или тросса, винтовой и зубчатой передачи с переднего колеса, карданного вала или же промежуточного вала при цепной передаче.

Спедометры укрепляются на переднем щитке перед шофером, на борте кузова или во втулке переднего колеса автомобиля. Часто рядом со спедометром на переднем щитке помещаются часы и циферблаты освещаются ночью контрольной электрической лампочкой.

Электрические счетчики имеют генераторы переменного тока, вращающие показатели аппарата, дающие скорость движения автомобиля в километрах в час в каждый момент. Вращающийся магнит образует в обмотке переменный ток, подводящийся к счетчику, показание соответствует силе тока. Привод совершается помощью пружинной спирали.

Счетчики скоростей и расстояний являются необходимыми для правильной эксплуатации автомобилей по отношению к подсчету расхода бензина, масла, шин, характера работы автомобилей.

3. Инструменты и принадлежности.

При каждом автомобиле должен быть набор инструментов и принадлежностей, необходимых для ухода за автомобилем как в гараже, так и во время поездки. Инструменты и принадлежности согласно общим правилам должны быть всегда в хорошем состоянии, хорошо уложены в известном порядке в специальные ящики, чехлы, которые помещаются на ступеньке или под сиденьем автомобиля. При езде инструменты и принадлежности не должны ударяться друг о друга и о стенки ящика.

К принадлежностям относятся описанные ранее: домкрат, воздушный насос, рычаги для монтировки шин, аптечка для починки камер, иногда манометр для контроля давления воздуха в шинах, который для этой цели навертывается на вентиль.

В качестве инструмента надо иметь два стальных **молотка** (рис. 277) разного веса с хорошо прилаженными ручками. Один из молотков (1) имеет круглый заостренный конец, один конец другого молотка (2) устроен в виде полушара. Помимо этих двух молотков в некоторых наборах имеется медный молоток для производства ударов по полированным поверхностям и тонким частям.

Во всяком наборе прилагается **отвертка** (3) с прочной ручкой, служащая для отвертывания и завертывания шурупов.

Для завертывания гаек имеются **гаечные ключи** (4, 5) наиболее потребительных размеров.

Кроме простых гаечных ключей общего для данного автомобиля размера гаек надо иметь раздвижные **ключи** (6, 7, 8) различного устройства, приспособленные для разной работы.

Для свертывания труб, круглых частей применяются **плоскогубцы**, представляющие собою щипцы с зубчатыми губками.

Для перерезывания проволоки, проводов, снятия изоляции употребляются **кусачки** (10), в форме щипцов с заостренными губками.

В наборах имеются **ручные тиски**, **плоскогубцы** и **круглогубцы**, для закрепления предметов при работе. Для рубки металла надо иметь **зубило**. Вырубание борозд и рубки в узких местах употребляется **крейцмейселем** с более узким заостренным концом. Рубка производится посредством ударов молотка по хвосту инструмента.

Пробивка дыр, выколачивание болтов совершается помощью **бородка** (13) с заостренным круглым концом.

Кроме перечисленных инструментов в наборах имеется шило (14) для производства различных операций, сшивки ремня вентиляторов и проч.

Для смазывания разных движущихся частей прилагается масленка (15), которая иногда укрепляется под капотом мотора.

Такого же устройства прибор употребляется для заливки бензина в компрессионные краники при трудном запускании мотора.

В наборе необходимо для опиливания металлов иметь с собою в поездках напильники разной насечки (16) квадратного, круглого, полукруглого прямоугольного, трехугольного сечения. По степени крупности различаются **драчевые** напильники с самой крупной насечкой, **личневые**—с средней насечкой и **бархатные** напильники с мелкой насечкой. Все напильники должны быть снабжены прочными ручками.

В поездках, смотря по их продолжительности надо иметь две или несколько запасных камер, две покрышки, манжеты для покрышек, ремень, веревку, бичеву, зимою цепи против скольжения.

При гараже помимо перечисленных инструментов и принадлежностей необходимо держать слесарный верстак с слесарными **тисками** (17), **ножевку** (18) для распиливания металлов **коловорот** (19, 20) с набором

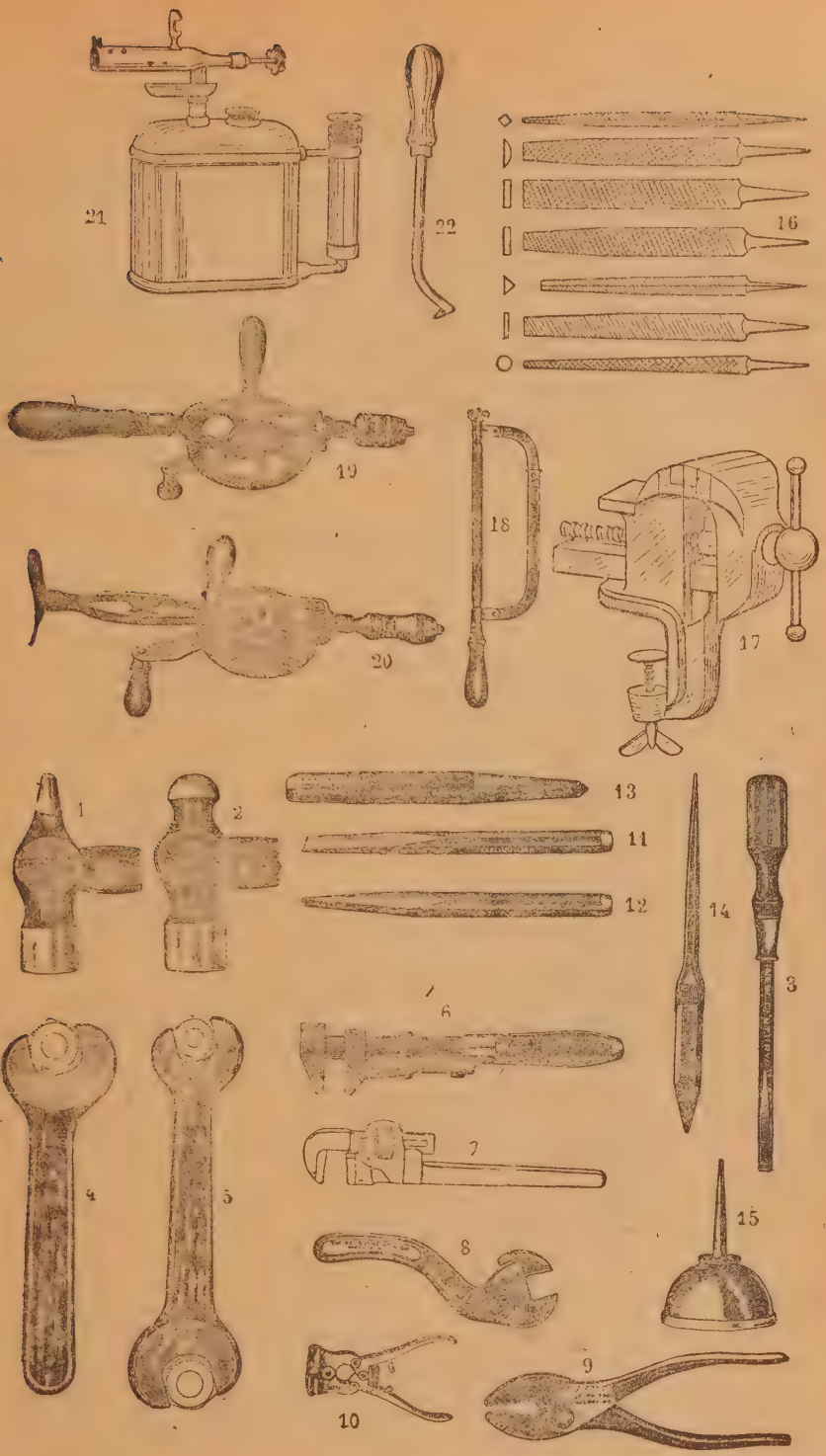


Рис. 277. Инструменты и принадлежности.

сверл для сверления металлов, паяльную лампу (21) с паяльником (22) для паяния.

Для нарезания гаек и винтов надо иметь при гараже набор винторезных инструментов — клупны для винтов, метчики для гаек.

Гаражи с несколькими машинами помимо упоминаемых гаражных инструментов и принадлежностей снабжаются более обширной мастерской, необходимой для производства текущего ремонта машин.

Применение всех инструментов требует известного навыка, без которого можно при работе испортить части машины. При отсутствии у шофера опыта в производстве ремонта лучше обращаться в случае нужды в специальные ремонтные автомобильные мастерские, где и персонал и оборудование приспособлены для специальных работ по ремонту автомобилей.

XXIII. Уход и управление.

1. Смазка автомобиля.

Две трущиеся машинные части снашиваются, их движение затрудняется и развивается теплота. Все это затрудняет работу автомобиля. Чтобы избежать излишних потерь работы применяется смазка маслом и жировыми веществами.

Масло, употребляемое в автомобилях, должно быть минеральное высокого качества. Минеральное масло употребляется для смазки мотора, дискового сцепления.

Для смазки магнето, динамо, стартера применяется костяное масло.

Для смазки остальных частей — коробки скоростей, дифференциала, тяг рессор, втулок колес, шарниров употребляется тавот. Тавот представляет собою неочищенный вазелин, перемешанный с маслом. Для смазки тавот набивается в кожухи движущихся частей, например, коробку скоростей, дифференциал или же набивается в специальные масленки, которые называются штауферы или тавотники. Тавотник состоит из коробки, которая ввинчивается в смазываемую часть. Тавотник набивается тавотом и закрывается сверху крышкой на резьбе. Подвертыванием крышки тавот выдавливается из коробки в смазочное отверстие. Крышки тавотников ежедневно подвертываются на полоборота. При израсходовании тавот набивается вновь.

Части пред смазкой должны быть свободны от грязи, песка, пыли, присутствие которых усиливает износ. С этой целью необходимо вытирать все смазываемые части тряпкой и промывать керосином.

На рисунке 278 представлена диаграмма смазки легкового автомобиля „Студебеккер“ с указанием числа верст, после пробега которых необ-

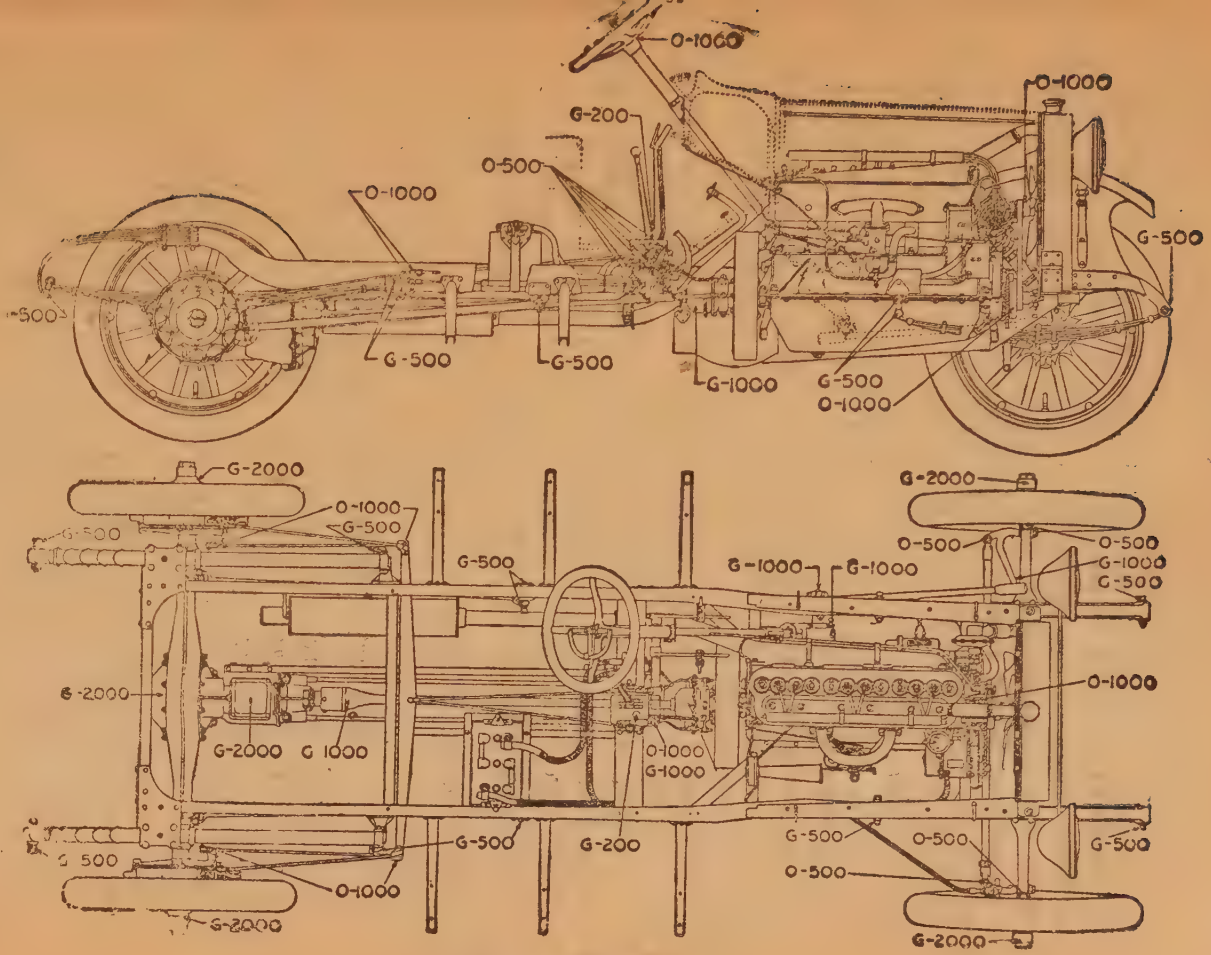


Рис. 278. Диаграмма смазки.

О—1000—смазывать маслом через каждые 1000 верст.
О— 500—набивать тавотом через каждые 500 верст.

ходимо смазку заменить новой. Рядом с цифрами помещены буквы: О, обозначающая смазку маслом или G, обозначающая смазку тавотом.

Пробег в 500 верст может быть приравнен времени в 2 недели, так что 1.000 верст соответствует 1 месяцу, 2.000 верст 2 месяцам.

О смазке мотора говорилось подробно в предыдущем. Ежедневно необходимо проверить уровень масла в картере мотора или резервуаре и, если понадобится, долить. Через месяц спустить все масло, промыть картер керосином и залить новое масло. Спущенное масло можно пропустить чрез фильтр и употреблять для смазки второстепенных частей.

Коробка скоростей и кожух дифференциала и трубы полуосей должны быть заполнены тавотом, разбавленным маслом. Зимою масла прибавляется больше, так как тавот от холода сильно густеет. Ежемесячно и притом всякий раз при поломке шестерен, подшипников и прочих частей надо тавот удалять, внутренность коробки и кожухов тщательно промывать керосином и набивать вновь свежим тавотом.

Ежедневно надо подвертывать тавотники. Ежедневно смазываются отдельные листы рессор, для чего рама автомобиля поднимается домкратом и хомутики рессор сдвигаются.

Если дисковое сцепление имеет свой отдельный картер для смазки, то в него наливают масло с керосином.

Ежедневно смазывается рулевое управление. Рулевая коробка наполняется тавотом с маслом, ежемесячно заполняется новым тавотом.

Ежемесячно переменяется тавот в карданных сочленениях.

Через каждые два месяца снимаются колпаки колес и переменяется тавот.

Ежедневно смазать магнето, динамо, электрический сигнал, стартер и вентилятор.

2. Подготовка автомобиля к поездке.

Пред каждой поездкой надо тщательно осмотреть болты и гайки рулевого управления, хомутики рессор, проверить тормоза. Ослабшие гайки, болты, тяги и поводки подтянуть.

Пред каждой поездкой осмотреть ремень вентилятора. Подтянуть ремень, если ремень ослаб. Посыпать порошка канифоли, если ремень скользит.

Наполнить радиатор чистой водой.

Наполнить бензиновый бак бензином.

Залить масло в картер мотора до необходимого уровня.

Смазать весь автомобиль, согласно описанным правилам.

Зарядить ацетиленовый генератор, проверить зарядку аккумуляторной батареи, осмотреть фонари.

Накачать шины до необходимого давления. Рекомендуется промыть бензином свечи. Вставить ключ зажигания и повернуть его в рабочее положение.

После этого можно запустить мотор.

При этом рычаг коробки скоростей должен быть в среднем положении.

Рычаги зажигания и газа ставятся на одну треть сектора.

Нажимают педаль стартера, быстро отняв ногу с педали, как только мотор начнет работать.

При отсутствии стартера заводную ручку вставляют внутрь кулачной муфты на конце коленчатого вала и быстрым движением поворачивают ее снизу вверх по часовой стрелке, согласно описанному выше. Необходимо ручку вытянуть из гнезда в момент ее верхнего положения.

Затем переставить рычаг газа в положение, соответственно работе мотора при наименьшем числе оборотов (рис. 279).

Рис. 279 Положение рычагов зажигания и газа.

В холодную погоду часто приходится заливать бензин в компрессионные краники, затоплять поплавок и прикрывать воздушную заслонку карбюратора.

В автомобилях с зажиганием не от аккумуляторной батареи и не снабженных стартером часто приходится запускать мотор при ее посредстве.

После пуска мотора надо прослушать внимательно его работу—нет ли перебоев, стука и прочих ненормальных явлений.

Во время пробной работы осмотреть прокладки всасывающей трубы, выхлопной трубы, компрессионных краников, пробок, свечей, водяных труб и бензинопроводной системы.

Проверить работу масляного и водяного насосов, магнето, вентилятора.

Полезно поднять заднее колесо на домкрат, сесть за руль и переставить все скорости, слушая работу трансмиссии.

Осмотреть запасные камеры, покрышки, инструмент и принадлежности.

Только после этого можно ехать.

3. Трогание с места.

Сесть за руль таким образом, чтобы все движения были свободны.

Взяться левой рукой за рулевое колесо.

За рулем надо при всех обстоятельствах соблюдать полное спокойствие, зорко смотреть в сторону движения автомобиля и слушать, нет ли стука или скрипа, когда необходимо остановиться и выяснить и устранить их причину.

Освободить правой рукой ручной тормоз.

Левой ногой нажимается педаль сцепления до конца.

Взять рычаг скоростей одними пальцами, но не обхватывать всей рукой и переставить в положение первой скорости. Если перестановка рычага сцепления затруднена, то отпустить педаль сцепления, нажать ее вновь и вновь попробовать переставить рычаг скоростей в положение первой скорости.

Дать левой или правой рукой сигнал, смотря по тому, с какой стороны от руля он находится.

Затем правая нога слегка ставится на педаль акселератора. Медленно опускается левая нога с педали сцепления, вследствие чего включается конус и автомобиль трогается. В момент трогания педаль акселератора нажимается несколько сильнее.

На первой скорости надо выезжать из гаража.

На свободном ровном месте после того, как автомобиль прошел две-три сажени, преодолев инерцию можно перейти на вторую скорость.

Для этой цели нажимается для разгона несколько сильнее и быстро освобождается педаль акселератора, вновь выжимается конус и рычаг скоростей пальцами ставится в положение второй скорости. Включается конус и в тот же момент дается педалью акселератора газ.

Проехав на второй скорости вновь две-три сажени таким же путем как и ранее, переходят на третью скорость.

Надо помнить, что левая рука должна быть на рулевом колесе и готова для дачи сигнала, правая рука свободна для рычага скоростей и тормоза и во время сигнала и поворотов должна быть на рулевом колесе. Правой же рукой перестанавливаются рычаги зажигания и газа на рулевом колесе.

Левая нога предназначается для сцепления, правая для педали акселератора и ножного тормоза.

В некоторых конструкциях сигнал дается правой рукой, левая остается на руле.

Точно так же, как уже говорилось, во многих американских автомобилях рычаги скоростей и тормоза находятся с левой стороны от шофера и действовать ими приходится левой рукой.

При перемене скорости вращения мотора надо не забывать переменять момент зажигания путем перестановки рычага. Тем ранее зажигание должно быть поставлено, чем большее число оборотов делает мотор.

4 Езда по прямой.

По улицам городов и селений, во время дождливой погоды, по обледенелой дороге, по дороге покрытой „молодым“ снегом не следует ехать со скоростью больше 15—20 верст в час.

По улицам с большим движением необходимо ехать со скоростью 5—10 верст.

Изменение скорости совершается путем регулирования нажатия ноги на педали акселератора. Ногу на педали акселератора надо держать равномерно, равномерно увеличивая или уменьшая нажатие ноги. Иначе газ будет поступать в цилиндры мотора волнами, движение автомобиля будет происходить скачками.

На хорошей ровной дороге езда происходит на высшей скорости.

Рулевое колесо можно при этом поддерживать одной левой рукой, свободно опустив локоть вниз и обхватив пальцами обод колеса снизу. Малейшее движение руки может при этом вывести автомобиль с прямой линии.

Надо предвидеть препятствия, чтобы во-время уменьшением газа замедлить ход. По возможности надо обходиться без тормозов, так как результатом торможения всегда бывает износ шины и при резком торможении возможен „з а н о с“ автомобиля боком. Езда на тормозах с плохой стороны характеризует шофера.

При встрече препятствия необходимо дать сигнал и замедлить ход. Сигнал дается также в случае объезда загораживающих пути предметов: экипажей, трамваев и тому подобное, чтобы из-за них не выскочил внезапно пешеход. Необходимо также давать сигнал об освобождении пути для проезда автомобиля.

При езде надо держаться правой стороны ближе к тротуарам. Объезжать повозки надо всегда с левой стороны, давая сигнал. Объезжать трамвай, наоборот, надо лишь с правой стороны, не выезжая на путь встречному трамваю. Объезжать пешехода надо со спины.

Направление движения автомобиля должно быть ясно и определенно как для шофера, так и для пешеходов и едущим в других экипажах. Шофер должен быть уверен в себе. В тех случаях, когда пешеход не знает, куда направиться, шофер может рукою показать правильный путь пешеходу. Если это не может помочь, то лучше остановиться.

Пересекать улицы надо замедленным ходом. Канавы переезжать с выключенным конусом, вкось и притормаживая.

Во всех случаях препятствий на пути надо выключать конус и слегка притормаживать.

При замедлении хода надо вертикальным поднятием руки давать сигнал едущим сзади, предупреждая их во избежание наезда.

При езде надо избегать грязь, рытвины, ямы, крутые повороты. Надо жалеть шины и всю машину от толчков и сотрясений, которые чрезвычайно скверно действуют на всю машину, кузов и сидящих в автомобиле.

Если при плохой дороге мотор начинает „реветь“ и „дергаться“, то лучше переменить скорость на меньшую. Для этой цели бросается газ, выключается конус и рычаг скоростей ставится в положение соответствующей скорости. После этого педаль конуса отпускается и нажимается акселератор.

5. Подъемы и спуски.

При приближении подъема надо своевременно прибавить газу, чтобы получить некоторый разгон и тем облегчить работу мотору.

Если же подъем велик или на пути препятствия, то надо выключить конус и включить вторую скорость, при этом не надо заставлять мотор „реветь“. Если недостаточно второй скорости, то выжать вновь конус и включить первую скорость. При выключении конуса против ската автомобиля приходится употреблять ножной и ручной тормозы.

Спускаясь с горы надо выключить конус и притормаживать ножным тормозом. Если же этого не достаточно, то применять и ручной тормоз.

При спуске надо предусмотреть возможность заноса и опрокидывания, что особенно возможно при скользкой и грязной дороге.

При длинном спуске лучше тормозить мотором. Для этого не выключая ни скорости, ни выжимая конуса, выключается зажигание. Мотор будет продолжать засасывать смесь, которая будет сжиматься и тормозить движение автомобиля. Если спуск очень крутой, то надо включить вторую скорость или даже первую, в зависимости от крутизны спуска. В этом случае мотор будет делать большее число оборотов по сравнению с числом оборотов задних колес и торможение будет более сильное.

6. Повороты и задний ход.

При поворотах вдоль улиц надо выжимать конус, ехать по инерции или же ехать на малом газу, слегка притормаживая. Надо предупреждать едущих сзади и встречных правой рукою, направленной вправо, поворот автомобиля направо, левой рукою направленной влево, поворот автомобиля влево. Пред поворотом необходимо смотреть назад в сторону поворота, чтобы не наехать на что-либо или не устроить наезда. Центр перекрестка должен лежать всегда внутри кривой поворота. (Рис. 280).

Часто приходится при поворотах в узких улицах для езды в противоположном направлении предыдущему давать задний ход, или въезжать задом в гараж Если автомобиль до того момента двигался вперед, то необходимо

его остановить, выжать конус, поставить рычаг коробки скоростей в положение заднего хода и медленно отпустить педаль конуса. После этого нажать слегка акселератор При этом необходимо, чтобы автомобиль двигался медленно, не быстрее пешехода. Необходимо помнить, что при езде назад поворот руля создает движение зада автомобиля в сторону поворота руля

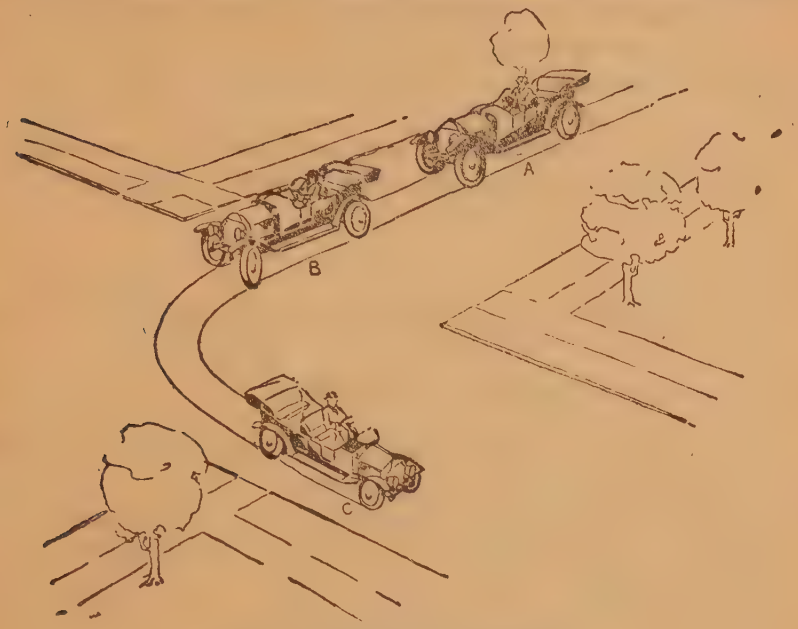


Рис. 280. Езда на перекрестке

Надо помнить, что торможение на поворотах при скорой езде создает сильный износ шин и при этом существует сильная опасность заноса автомобиля.

Пред движением назад надо смотреть назад, чтобы не наехать на что-либо и кроме того сигналом и вертикальным поднятием руки предупреждать об остановке и движении назад.

7. Остановка.

Для остановки в определенном месте необходимо вертикальным поднятием руки предупредить едущих сзади. Уменьшить ход. Выжать конус, бросив предварительно газ и затормозить помощью ножного тормоза. Все же надо помнить, что торможение увеличивает износ шин. После остановки автомобиля, оставив выключенным конус, надо переставить рычаг коробки скоростей в нейтральное положение, затянуть рычаг ножных тормозов и отпустить педаль конуса.

Для остановки мотора надо выключить зажигание, затем уже закрыть газ, чтобы цилиндры были наполнены рабочей смесью, готовой для зажигания при последующем запускании мотора. Вынуть и взять с собой ключ от зажигания.

При внезапной остановке автомобиля приходится быстро бросить газ, выжать конус и тормозить ножным и ручным тормозами. Однако при этом надо бояться заноса автомобиля и опрокидывания. При заносе необходимо поворачивать руль в сторону заноса.

После возвращения в гараж надо тщательно машину вымыть водою из лейки от грязи и пыли, протереть тряпкой и посмотреть кругом тщательно всю машину.

XXIV Неисправности автомобиля.

1. Мотор не работает.

В случае, если мотор не заводится, прежде всего необходимо посмотреть включено ли зажигание, поставлены ли рычаги зажигания и газа на соответствующее моменту запускания место. Случается, что при запускании шофер позабыл переставить рычаг коробки скоростей в нейтральное положение. Далее, необходимо посмотреть, имеется ли бензин в баке, подается ли в жиклер бензин. Для последней проверки надо потопить поплавок карбюратора. Бывает, что причина неисправности заключается в загрязнении бензинопровода, нахождения воды в бензине. Надо в таком случае прочистить бензинопровод, карбюратор и бак.

Далее, надо просмотреть проводники электрического тока, в смысле их укрепления, изоляции и чистоты. Необходимо оголенные места проводников обернуть изоляционной лентой или заменить их новыми, закрепить и очистить скрепления. Причиной неисправности может служить также недостаточная сила зарядки аккумуляторной батареи или загрязненные электрические свечи. Надо батарею зарядить вновь, свечи же промыть бензином от нагара.

Если все указанные части в исправности, надо посмотреть отрегулирован ли карбюратор, есть ли в моторе необходимое сжатие и правильно ли работают клапаны. При вращении заводной ручки мотора с закрытыми компрессионными краниками ощущается сжатие. Слабое сжатие не может дать соответствующих условий для вспышки и работы мотора. Причинами слабого сжатия может быть неплотность поршней, клапанов, компрессионных краников, зажигательных свечей.

В свою очередь причиной неплотности поршней является плохая или недостаточная смазка, нагар, на поршневых кольцах. Необходимо, чтобы при-

менялось для смазки хорошее масло и в достаточном количестве. Что же касается требований по отношению к поршневым кольцам, условия их работы и ухода за ними, то это подробно излагалось в предыдущем.

Плохое сжатие может быть также вследствие неплотностей компрессионных краников, разбитого фарфора или плохо привинченной свечи.

Нагар на клапанах, согнутые стержни клапанов и плохая регулировка клапанов могут быть также причинами плохого сжатия в моторе.

Для проверки в каком цилиндре имеется слабое сжатие необходимо последовательно открывать компрессионные краники и провертывать заводной ручкой.

2. Мотор развивает малую мощность.

В некоторых случаях мотор развивает малую мощность, как результат слабых вспышек. Слабая вспышка может быть результатом неправильного состояния контактов трамблера, бобин при зажигании от аккумуляторной батареи. Надо прочистить контакты, установить правильный между ними промежуток, чтобы получалась достаточной силы искра.

Следующей причиной слабых вспышек может быть плохо отрегулированный карбюратор, дающий или слишком богатую смесь в одном случае или слишком бедную смесь в другом случае.

Регулированием соответственных количеств бензина и воздуха можно достигнуть получения правильной рабочей смеси, необходимой для регулярных достаточной силы вспышек.

Далее, неплотности и неправильная работа клапанов могут быть также причиной слабой мощности мотора.

3. Мотор стучит.

Мотор стучит в случаях ранней вспышки, как результат нагара в рабочем пространстве цилиндров, или же вследствие неправильной установки и регулировки рычага зажигания. Момент зажигания должен соответствовать числу оборотов мотора.

Стук мотора может быть также следствием малого количества рабочей смеси или ее бедным по отношению к бензину содержанием.

Перегрузка мотора также создает стук мотора. Чтобы избегнуть этого надо переменить скорость.

Разработавшиеся подшипники создают стук. Необходимо, как описывалось ранее, вынуть прокладки, заложенные между вкладышами, и пришабрить вкладыши вновь.

Плохо скрепленные с картером цилиндры и слабо насаженный маховик во время работы мотора производят стук.

Богатая рабочая смесь, как результат порчи поплавка или плохой регулировки карбюратора также создает стук мотора.

4. Перегрев мотора.

При поздней вспышке мотор и выхлопная труба разогреваются. В этом случае надо переставить рычаг зажигания на более раннее зажигание.

Если автомобиль перегружен или долгое время езда совершается на малой скорости, то мотор тоже разогревается.

Мотор разогревается вследствие засоренного выхлопного трубопровода и глушителя и неправильной регулировки выхлопных клапанов.

Плохое охлаждение также заставляет мотор разогреваться, как следствие засорения трубопроводов, радиатора, порчи насоса, слабого действия вентилятора.

5. Выстрелы в глушителе.

Выстрелы в выхлопном трубопроводе и глушителе часто наблюдаются в работе автомобильных моторов.

Поздние вспышки создают выстрелы в выхлопном трубопроводе. Смесь, неуспевшая сгореть в рабочем пространстве двигателя, сгорает с взрывами по выходе из клапана где-либо в выхлопном трубопроводе.

Раннее открытие выхлопных клапанов позволяет неуспевшей сгореть рабочей смеси сгорать в выхлопном трубопроводе.

В случаях бедной рабочей смеси не получается в моторе регулярных вспышек и рабочая смесь выталкивается в выхлопной трубопровод несгоревшей. Скопляясь там и достигнув достаточной силы, рабочая смесь сгорает в выхлопном трубопроводе.

Недостатки зажигания, как результат слабой искры, вследствие слабой зарядки аккумуляторной батареи, слабого магнита, неправильной установки контактов прерывателя, трамблера, запальных свечей, также создают недостаточное и несвоевременное сгорание рабочей смеси.

6. Неисправности сцепления.

Как признак неисправностей сцепления может служить уменьшение скорости автомобиля. Уменьшение скорости движения автомобиля может быть прежде всего от неисправностей механизма сцепления. Поверхности трения сцепляющего механизма могут скользить вследствие слабой или сломанной пружины.

Случается, что сцепление не действует в достаточной степени как результат плохого отрегулирования, или в виду того, что движению педали препятствуют доски пола.

Кожаный конус «пробуксовывает» из-за слабой пружины или вследствие изношенной или обгоревшей кожи. Уход за кожаными конусами описан подробно в соответствующей главе.

В дисковом сцеплении причиной пробуксовывания может быть также слабая пружина, сработавшиеся диски или плохая смазка.

Может-быть, наоборот, сцепляющие диски не выключаются, оставаясь сцепленными. Это явление может быть при густом масле и наблюдается особенно часто зимою. Чтобы избежать «заедания» дисков, надо очистить картер сцепления от сгустившегося масла и промыть все диски керосином. После этого надо залить нового масла, разбавленного керосином.

Вследствие недостаточного выключения конуса при перемене скоростей раздается треск от несовпадающих при включении зубьев шестерен, так как шестерни контршафтного вала продолжают вращаться с разными скоростями по отношению к шестерням кареток. Результатом этого явления получается сильное изнашивание и поломка зубьев шестерен.

7. Неисправности коробки скоростей.

При переключении скоростей слышится треск, это является результатом сработанных зубьев шестерен. При этом, если не имеется запасных шестерен, которыми можно заменить сносившиеся шестерни, рекомендуется постепенное включение конуса. При раздающемся треске лучше на время выключить конус и включить постепенным отпусканием ноги вновь.

В некоторых случаях зубья шестерен заедают, что сопровождается скрипом. Это происходит чаще всего из-за недостаточной или плохой смазки. Надо вычистить картер коробки скоростей от сгустившегося тавота, промыть керосином и заложить свежего тавота.

Коробка скоростей при работе производит шум, иногда шестерни выключаются. Это является показателем перекоса валов коробки скоростей, как следствия разработавшихся подшипников. Подшипники надо сменить. Валы проверить на самоточке. При этом необходимо при установке следить, чтобы шестерни включались полными зубьями.

8. Неисправности дифференциала.

Треск в дифференциале показывает наличность сильно сработавшихся или поломавшихся зубьев шестерен. Немедленно разобрать дифференциал и заменить поломавшиеся шестерни новыми.

Более тупые звуки в дифференциале показывают наличность разработавшихся подшипников. Необходимо следить, чтобы шестерни дифференциала работали всегда при хорошей и достаточной смазке.

Все эти неправильности можно легко заметить, если пред выездом

из гаража поставить одно из задних колес на домкрат и вращение при различных скоростях проверить работу дифференциала.

9. Неисправности рулевого механизма.

Рулевое управление является весьма ответственным механизмом в автомобиле. Вследствие этого особенно необходимо следить за его исправным состоянием, проверяя каждый раз пред поездкой. Необходимо при этом просматривать все сочленения рулевого механизма.

Часто бывает, что руль тяжело провертывается. Это является результатом плохой смазки. Необходимо ежедневно подвертывать тавотники во всех сочленениях и пускать в трущиеся места масло. Регулярно заменять смазку рулевой коробки.

В противоположность излишне тугому рулю особенно часто наблюдается излишне свободный ход руля, известный под именем «люфта». Результатом «люфта» являются сильные боковые движения передних колес. Вследствие этого трудно управлять движением автомобиля и скоро сработываются передние шины.

Наиболее тяжелым положением при большом «люфте» может быть разработавшаяся червячная или винтовая передача или разработавшиеся подшипники.

Более легко исправимой причиной свободного хода руля могут быть неисправности рулевых сочленений в виде ослабших пружин амортизаторов, разработавшихся болтов, гнезд, цапф, гаек.

В этих случаях возможно болты заменить новыми, подложить шайбы под гайки, подтянуть отдельные шарниры.

10. Неисправности тормозов.

Уменьшающаяся скорость движения автомобиля может быть следствием заторможивания колодками или лентами тормозов. В некоторых случаях это ограничивается стуком. Вообще же необходимо всегда проверять правильность действия тормозов.

В некоторых случаях колодки или ленты тормозов не держат, что является весьма опасным в поездках. Это бывает при подработавшихся колодках или разрегулировавшихся тягах и поводках и порвавшейся ленте.

Как обратное явление будет заедание колодок или тормозных лент. Это бывает при лопнувших колодках, при излишне тугом механизме, лопнувшей пружине, стягивающей колодки, или при сухих тормозах. Надо ослабить насколько необходимо тормозные тяги и смазать поверхности тормозных барабанов маслом.

11. Неисправности карданного вала.

При езде слышатся удары в карданных сцеплениях, каковые могут быть от разных причин.

Для условия хорошей работы карданных сочленений необходимо, чтобы была достаточная и хорошего качества смазка. В противном случае отдельные части сочленений будут срабатываться и стучать.

Второй причиной стука может быть ослабление квадрата, шпонок, болтов и гаек, составляющих карданное сочленение. В некоторых случаях достаточно подтягивания гаек, в других становится неизбежным замена разработавшихся частей новыми.

Во всяком случае, как общее правило при каждом стуке, скрипе, раздающемся в каких бы то ни было частях, необходимо остановиться, выяснить и по возможности устранить тотчас же причину неисправности. Езда во многих отношениях в дальнейшем часто невозможна и опасна без немедленного исправления.

12. Неисправности колес.

Весьма важно пред поездкой ставить поочередно каждое из колес на домкрат и пробовать боковыми усилиями рук—нет ли боковой качки колеса. Слетевшее во время езды колесо в громадном большинстве случаев создает бесконечные возможности несчастия.

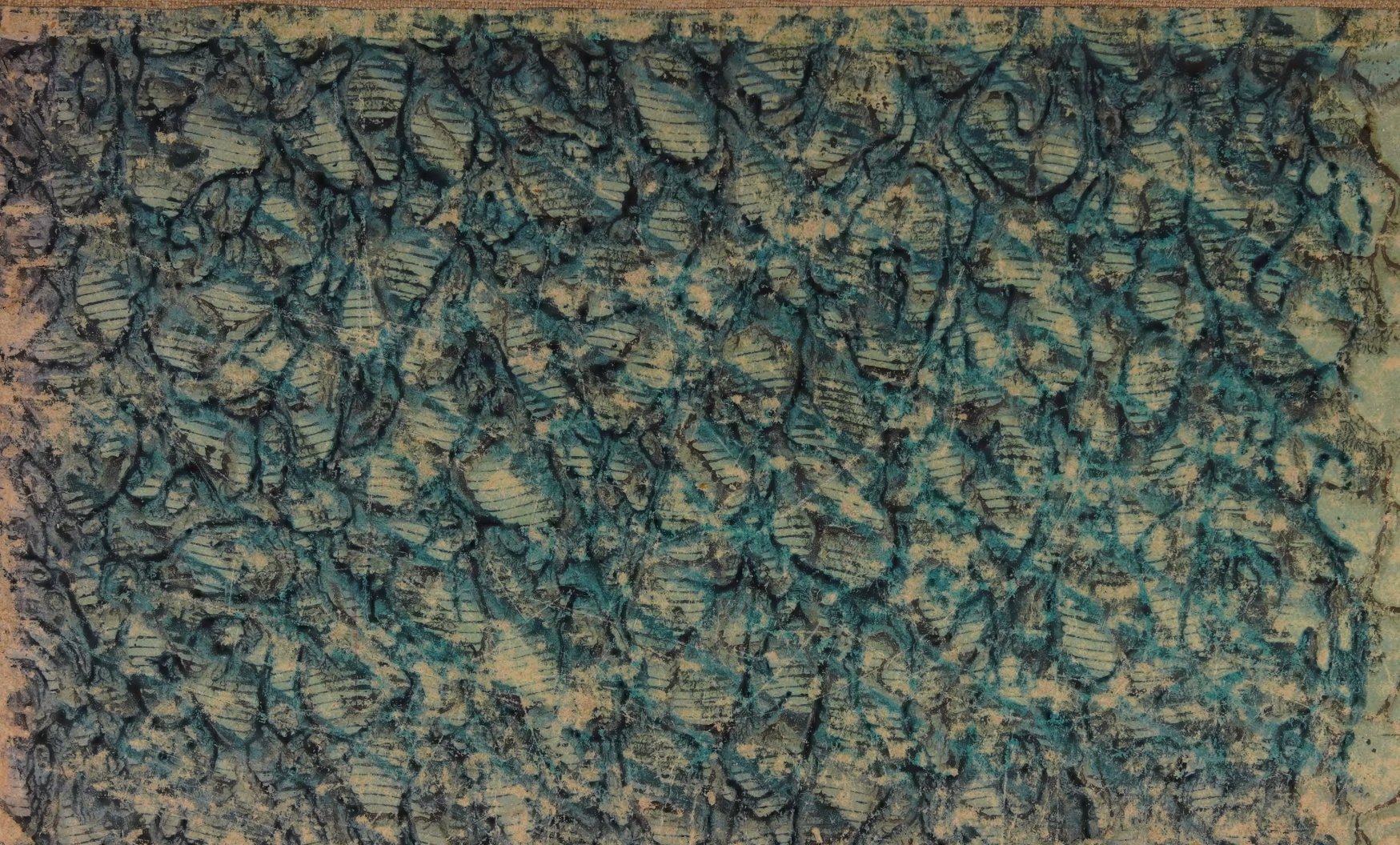
Боковая качка колес может быть следствием разработавшихся подшипников, которые, если нельзя подтянуть, то приходится заменить новыми.

Необходимо время от времени снимать колпаки колес и проверять прочность скреплений. Ослабление и поломка скрепляющих деталей может служить также причиной слетания колеса во время езды.

Характерный треск внутри колеса показывает поломку кольца, роликов или шариков подшипников. Во избежание дальнейших несчастий надо подшипник заменить новым.

Далее деревянные части колеса с течением времени рассыхаются и издают скрип. В таком случае необходимо колесо переделать заново по выяснении неисправности.

В некоторых случаях ослабевают скрепления металлического обода, вследствие чего слышится стук или скрип. Надо закрепить скрепление подтягиванием гаек, подкладыванием прокладок. Иногда приходится при этом ставить новые болты.

Причиной стука в колесах кроме того могут быть разработавшиеся скрепления фланцев ступиц колес. И в этом случае надо своевременно вновь отремонтировать колесо.

Stanford University Libraries
3 6105 023 203 560